

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA
CÁSSIA REGINA FERREIRA DE SOUZA**

**ANÁLISE DO ACERVO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CENTRO DE
ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA/AM**

Itacoatiara

2019

CÁSSIA REGINA FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE DO ACERVO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CENTRO DE
ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA/AM**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, da Universidade do Estado do Amazonas, para obtenção do título de bacharela em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Deolinda Lucianne Ferreira Garcia
Coorientador: Prof. Luís Enrique Gainette Prates

Itacoatiara

2019

CÁSSIA REGINA FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE DO ACERVO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CENTRO DE
ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA/ AM**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharela em Engenharia Florestal.

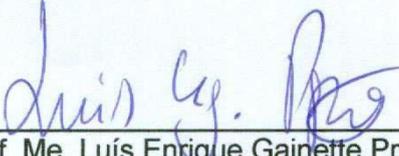
Itacoatiara-AM, 12 de junho de 2019.

Nota: 9,6

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dra. Deolinda Lucianne Ferreira Garcia - UEA
(Orientadora)



Prof. Me. Luís Enrique Gainette Prates - UEA
(Coorientador)



Prof. Me. Daniel Ferreira Campos - UEA

Aos meus pais, por me concederem a vida, amor e por dedicarem suas vidas para que eu pudesse realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me oferecer refúgio em meio à tempestade e por sempre estar ao meu lado me concedendo forças para superar todas as dificuldades.

A minha mãe Maria Cleozibe e meu pai Ronildo, por terem me moldado com seus valores e princípios, por se alegrarem com minhas conquistas, por nunca terem me deixado sozinha, mesmo com toda distância. Não poderia ter pais melhores, eu amo vocês!

A minha pequena Giulia Inessa, por ser o combustível que me faz mais forte, por me tornar uma pessoa melhor, completa e por tentar entender minha ausência. Obrigada por existir na minha vida filha, te amo infinitamente!

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Deolinda Lucianne Ferreira pelo apoio durante todos esses anos de orientação, pela confiança, amizade, ralhos e todas as lições preciosas que recebi, meu muito obrigada!

Ao meu coorientador Prof. Msc. Luís Enrique Gainette Prates por todos os ensinamentos e palavras de incentivo, muito obrigada.

A Universidade do Estado do Amazonas por me proporcionar a formação necessária e conceder todo suporte para realização desta monografia.

A minha amiga Erielle Peixoto que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me ajudando nas horas boas e ruins, por toda ajuda e por ser minha família durante todo esse período de curso, muito obrigada mana!

Ao meu amigo Fransi Júnior, por toda assessoria, por me aturar e acima de tudo, por sempre estar presente em todos os momentos, muito obrigada!

A toda família HERBIT, por todo companheirismo, pelos momentos descontraídos e de trabalho árduo, obrigada queridos!

A todos que em algum momento se fizeram presentes na minha vida e contribuíram com esta conquista desde que me aventurei nesta longa jornada, impossível listar tantas pessoas, mas saibam que eu sempre serei muito grata por tudo!

E como nada na vida acontece sem algum propósito, agradeço às pessoas que mesmo não desejando o bem, me ensinaram a buscar o melhor em mim, dia após dia.

A todos vocês o meu muito obrigada!

“Tudo acontece na hora certa. Tudo acontece, exatamente quando deve acontecer”.

Albert Einstein

RESUMO

O território brasileiro, considerado um dos maiores em extensão, é recoberto por variados tipos de ecossistemas, o que permite situar o Brasil como um dos países com a maior diversidade de vida do planeta, abrigando exemplares únicos e significativos da fauna e da flora. Apesar disso, os dados sobre essa diversidade biológica são escassos ou ainda desconhecidos. O objetivo desse trabalho foi analisar o acervo das coleções biológicas do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT). O presente estudo foi desenvolvido no município de Itacoatiara (AM), mais precisamente nas dependências do CESIT. Os dados referentes as coleções biológicas foram coletados e posteriormente categorizados de forma a respeitar as particularidades de cada coleção. O processo de categorização buscou conhecer a diversidade de exemplares, principalmente de procedência nacional e enquadrar as coleções em parâmetros voltados para a área de Engenharia Florestal, um dos cursos ofertados pelo CESIT. Além disso, buscou-se também conhecer a quantidade de trabalhos publicados que usaram como tema as coleções biológicas do CESIT. Foram identificadas 5 coleções biológicas que se encontram divididas em: coleções botânicas (herbário, carpoteca, xiloteca) e coleções zoológicas (entomológica e ornitológica). Apenas as coleções botânicas apresentaram dados referentes a quantidade de exemplares, frequência de incorporação das amostras, famílias botânicas mais representativas, procedência das amostras coletadas e diversidade de exemplares do Estado do Amazonas. Quanto as publicações, foram encontrados 13 trabalhos científicos durante os anos de 2013 a 2017 das quais apresentaram maior número de projetos publicados o herbário e a xiloteca, com 6 e 4 publicações respectivamente. O presente trabalho conclui que, a ausência de acompanhamento contínuo e especializado em todas as coleções biológicas do CESIT é um fator que impossibilita o desenvolvimento do potencial científico e utilização dos dados em sua totalidade. Dessa forma, a realização de novos estudos na área, além de suprirem a carência de informações relacionadas ao tema, são ferramentas essenciais para difusão do conhecimento e divulgação desses museus históricos para a sociedade.

Palavras-chave:

Universidade do Estado do Amazonas; Herbário; Xiloteca; Carpoteca.

ABSTRACT

The Brazilian territory, considered one of the largest in extent, is covered by several types of ecosystems, which allows to place Brazil as one of the countries with the greatest diversity of life on the planet, sheltering unique and significant examples of fauna and flora. Nevertheless, data on this biological diversity are scarce or unknown. The objective of this work was to analyze the collection of the biological collections of the Center for Higher Studies of Itacoatiara (CESIT). The present study was developed in the municipality of Itacoatiara (AM), more precisely in the dependencies of CESIT. The data concerning the biological collections were collected and later categorized in such a way as to respect the particularities of each collection. The categorization process sought to know the diversity of specimens, mainly of national origin and to frame the collections in parameters related to the Forestry Engineering area, one of the courses offered by CESIT. In addition, it was also sought to know the amount of published works that used the biological collections of CESIT as a theme. Five biological collections were identified, which are divided into: botanical collections (herbarium, carpoteca, xiloteca) and zoological collections (entomological and ornithological). Only the botanical collections presented data regarding the number of specimens, the frequency of incorporation of the samples, the most representative botanical families, the origin of the samples collected and the diversity of the samples from the State of Amazonas. As for the publications, 13 scientific papers were found during the years 2013 to 2017, of which the greatest number of published projects were the herbarium and the xiloteca, with 6 and 4 publications respectively. The present study concludes that the lack of continuous and specialized monitoring in all biological collections of the CESIT is a factor that makes it impossible to develop the scientific potential and use of the data in its entirety. In this way, the realization of new studies in the area, besides supplying the lack of information related to the theme, are essential tools for dissemination of knowledge and dissemination of these historical museums to society.

Key words:

University of the State of Amazonas; Herbarium; Movie library; Carpoteca.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Área urbana do município de Itacoatiara.....	27
Figura 2: Estado do Amazonas.....	27
Figura 3: Organograma das coleções biológicas do CESIT	28
Figura 4: Organograma de categorização do herbário do CESIT	30
Figura 5: Organograma de categorização da carpoteca do CESIT	30
Figura 6: Organograma de categorização da xiloteca do CESIT	31
Figura 7: Organograma de categorização da coleção entomológica do CESIT.....	31
Figura 8: Organograma de categorização da coleção ornitológica do CESIT	32
Figura 9: Distribuição de exsicatas em porcentagem por armário	34
Figura 10: Frequência da coleta de exsicatas do HERBIT	38
Figura 11: Frequência de coleta de exsicatas de 1954 a 1964	38
Figura 12: Frequência de coleta de exsicatas de 1965 a 1975.....	39
Figura 13: Frequência de coleta de exsicatas de 1976 a 1986.....	39
Figura 14: Frequência de coleta de exsicatas de 1987 a 1997	40
Figura 15: Frequência de coleta de exsicatas de 1998 a 2008.....	40
Figura 16: Frequência de coleta de exsicatas de 2009 a 2019	41
Figura 17: Procedência das amostras do herbário	41
Figura 18: Distribuição de frutos secos e carnosos da coleção	43
Figura 19: Frequência de incorporação de amostras na carpoteca	44
Figura 20: Procedência das amostras da carpoteca	44
Figura 21: Procedência das amostras da xiloteca	47
Figura 22: Procedência das amostras de madeira internacionais	47
Figura 23: Procedência das amostras de madeira nacionais	48
Figura 24: Frequência de incorporação de amostras na xiloteca.....	49
Figura 25: Famílias botânicas mais representativas do Amazonas	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição do Local de Armazenamento das Coleções	33
Tabela 2: Análise Quantitativa das Exsicatas	35
Tabela 3: Ordens Botânicas Distribuídas por Armário	35
Tabela 4: Ordens Botânicas Classificadas por Hábito	36
Tabela 5: Problemas Identificados no Acervo do Herbário.....	37
Tabela 6: Procedência de Coleta das Exsicatas no Brasil	42
Tabela 7: Famílias Botânicas dos Frutos Secos	45
Tabela 8: Famílias Botânicas dos Frutos Carnosos	46
Tabela 9: Famílias Botânicas da Xiloteca	49
Tabela 10: Trabalhos Científicos Publicados.....	52

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
APG	<i>Angiosperm Phylogeny Group</i>
BA	Bahia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBRO	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
CCBIO	Cadastro Nacional de Coleções Biológicas
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CE	Ceará
CESIT	Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara
CNMT	Herbário Centro Norte-Mato-Grossense
CNPO	Centro Nacional de Pesquisas em Ovinos
COP	Conferência das Partes
ERIC	<i>Educational Resources Information Center</i>
EST	Escola Superior de Tecnologia
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
GSPC	<i>Global Strategy for Plant Conservation</i>
HERBAM	Herbário da Amazônia Meridional
HERBIT	Herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara
HITAM	Herbário do Instituto de Tecnologia da Amazônia
HPBR	Herbário Padre Balduino Rambo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
i.e.	Isto é
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
ILMD	Instituto Leônidas e Maria Deane
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

IPI	<i>International Pollinators Initiative</i>
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
JBUTAD	Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
JOlw	Xiloteca da Coleção Joinvillea
MAR	Herbário do Maranhão
MFS	Herbário Marlene Freitas da Silva
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Pará
p. ex.	Por exemplo
PI	Piauí
PR	Paraná
RO	Rondônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SE	Sergipe
SiBBR	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SP	São Paulo
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UESC	Herbário da Universidade Estadual de Santa Cruz
UnB	Universidade de Brasília
UTAM	Instituto de Tecnologia da Amazônia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
1.1 COLEÇÕES BIOLÓGICAS	17
1.2 MARCO LEGAL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS	21
1.3 LEIS E INSTRUÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS	23
1.4 BREVE HISTÓRICO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS BRASILEIRAS	23
1.5 PRINCIPAIS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAZONAS...	24
1.6 COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CESIT	25
2 METODOLOGIA	27
2.1 LOCAL DE ESTUDO	27
2.2 TÉCNICAS DE PESQUISA	28
2.3 PROCEDIMENTOS	28
3 RESULTADOS E DICUSSÃO	33
3.1 HERBÁRIO	34
3.2 CARPOTECA	43
3.3 XILOTECA	46
3.4 COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA	50
3.5 COLEÇÃO ORNITOLÓGICA	51
3.6 TRABALHOS PUBLICADOS	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	62
ANEXOS	64
ÍNDICE.....	69

INTRODUÇÃO

O território brasileiro, considerado um dos maiores em extensão, é recoberto por variados tipos de ecossistemas, o que permite situar o Brasil como um dos países com a maior diversidade de vida do planeta, abrigando exemplares únicos e significativos da fauna e da flora.

Apesar disso, pouco se conhece acerca dessa heterogeneidade biológica, pois conforme Peixoto *et al.* (2006), embora o país abrigue 20% de toda a biodiversidade mundial, armazena apenas 1% do acervo biológico científico do mundo.

Um acervo biológico ou coleção biológica, de acordo com a Fiocruz (2015), constitui-se de coleções de plantas, animais ou também de micro-organismos (atuais ou fósseis) caracterizados em sua totalidade ou em partes, produtos e vestígios.

De acordo com Aranda (2014), constam como principais objetivos de uma coleção biológica: sumarizar, organizar, qualificar e disseminar a informação taxonômica e biogeográfica, além de promover a conservação *ex situ* de exemplares da biodiversidade.

Ao longo da história, as coleções biológicas – zoológicas, botânicas, microbianas – têm sido importantes fontes de armazenamento de informação de espécimes (CANHOS, 2003), possuindo, portanto, um papel fundamental para a pesquisa, conhecimento e conservação da biodiversidade.

No Brasil, o estabelecimento de coleções biológicas não é considerado totalmente adequado devido às condições precárias que muitas se encontram, decorrentes de inadequada infraestrutura física para realização de suas atividades ou por falta de recursos humanos especializados (PEIXOTO *et al.*, 2006). Essa realidade, segundo Lírio (2016), é decorrente da falta histórica de uma iniciativa para manutenção de um cadastro nacional de coleções científicas, processo que dificulta a elaboração de um panorama efetivo sobre a situação atual dessas coleções.

Como exemplo de descuido com as coleções biológicas nacionais, pode-se citar o incêndio ocorrido, no ano 2010, no Instituto Butantã, que atingiu o Laboratório de Répteis; e mais recentemente, em 2018, o incêndio no Museu Nacional do Brasil que destruiu cerca de 18,5 milhões de exemplares de seu acervo. Ambos os sinistros se deram por falta e/ou falhas na manutenção de seus sistemas elétricos.

No Estado do Amazonas, o número de coleções biológicas é considerado relativamente baixo, quando comparado a sua extensão territorial e à magnitude de sua diversidade, o que dificulta obter uma representatividade tão completa quanto possível de sua biodiversidade (MAGALHÃES, 2001).

Entre as coleções com maior número de exemplares localizadas na capital do Estado de acordo com o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) [S.d.], destacam-se as coleções científicas armazenadas INPA, a coleção microbiológica do ILMD – Fiocruz/Amazônia e a coleção botânica do IFAM – Campus Manaus/Zona Leste.

Essa situação se agrava quando se verifica as coleções biológicas existentes no interior do Amazonas, pois apenas os municípios de Parintins e Itacoatiara são detentores de coleções biológicas. Dentre os municípios, Itacoatiara se destaca por apresentar o maior quantitativo de coleções formalizadas para o interior do Estado, depositadas no CESIT.

As coleções biológicas do CESIT abrigam exemplares da fauna e da flora regional, nacional e internacional, sendo muitos destes oriundos da extinta UTAM, tais como grande parte do herbário (coleção de plantas) e toda a xiloteca (coleção de madeiras), que eram utilizadas como suporte didático às disciplinas do curso de Engenharia Florestal daquela instituição.

No ano de 2001, a Lei Estadual 2637/2001 criou a UEA, extinguiu a UTAM e incorporou esta última à primeira (AMAZONAS, 2001). Com esta incorporação, a UTAM foi transformada na EST, localizada em Manaus. Em 2003, o curso de Engenharia Florestal foi transferido da capital para o município de Itacoatiara, o que resultou também no deslocamento das coleções biológicas para o interior do Estado.

Em decorrência desta mudança, muitos exemplares das coleções biológicas foram danificados ou tiveram suas informações perdidas, além de não receberem acompanhamento técnico adequado ao longo dos anos, o que acelerou o processo de deterioração de muitas amostras.

Com a recente criação de novas coleções biológicas no CESIT, tais como carpoteca (frutos), ornitológica (aves) e entomológica (insetos), revelou-se a necessidade de se estabelecer mecanismos para melhorar a manipulação e acompanhamento destas, difundir a riqueza de dados e suprir a carência de informações relacionadas ao tema.

Dessa forma, a presente monografia teve como objetivo geral **analisar** o acervo das coleções biológicas do CESIT.

Os objetivos específicos do estudo foram **descrever** quantitativamente o acervo das coleções, bem como as condições da estrutura física que as abriga; **categorizar** os elementos constituintes de cada coleção; **verificar** a frequência de incorporação de material biológico; e **averiguar** o quantitativo de trabalhos científicos publicados que abordaram como temática as coleções biológicas do CESIT.

A partir dos resultados encontrados pretende-se ter melhor compreensão da dinâmica e estrutura organizacional das coleções biológicas existentes, o que se torna de fundamental importância para se elevar este ambiente à categoria de “verdadeiro” centro proativo na educação, na pesquisa e na conservação da biodiversidade.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 COLEÇÕES BIOLÓGICAS

As coleções biológicas são constituídas por organismos vivos ou mortos, preservados para estudos taxonômicos, documentação a partir de testemunhos e preservação de material genético (GARCIA; PADILLA; TOMAS, 2016).

Maués (2013) ressalta que as coleções biológicas representam um pequeno universo da biodiversidade de um determinado local, pois além de espécimes coletados e estudados, abrigam informações associadas aos indivíduos e às populações de cada espécie.

Ao longo da história, para Oliveira *et al.* (2017), as coleções biológicas despontaram como importantes depósitos estáticos de informação, através da catalogação de espécimes e realização de atividades de análise sistemática.

As coleções biológicas, como acervos museológicos, são de inestimável importância para todo e qualquer trabalho de pesquisa que esteja relacionado a aspectos da diversidade, da estrutura, da classificação, da distribuição, entre outros, de organismos vivos (PIRANI, 2005).

1.1.1 Tipos de Coleções Biológicas

A Instrução Normativa 160/2007, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, que institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO), classifica as coleções biológicas nas seguintes tipologias (IBAMA, 2007a):

I – **coleção biológica científica**: coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*;

II – **coleção biológica didática**: coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, a escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação;

III – [...];

IV – **coleção biológica particular**: coleção de material biológico representativo da diversidade biológica, devidamente tratado, conservado e documentado, mantida por pessoa física ou jurídica de direito privado, exceto por instituições científicas, que vise a conservação *ex situ* ou fornecer subsídios à pesquisa científica ou atividades didáticas;

V – **coleção de segurança nacional**: coleção que envolva acervos múltiplos, vivos, pertencentes a instituições públicas, com representatividade do conjunto gênico de diferentes espécies de importância estratégica que promovam a autossuficiência e a segurança interna da nação, considerando fatores econômicos, sociais, populacionais, ambientais e tecnológicos;

VI – **coleção de serviço**: coleção de material biológico certificado devidamente tratado e conservado de acordo com normas e padrões que garantam a autenticidade, pureza e viabilidade, bem como a segurança e o rastreamento do material e das informações associadas.

Desta forma, a norma legal brasileira definiu seis tipos de coleções biológicas de acordo com seus diferentes usos, finalidades, graus de segurança, diversidade e magnitude.

1.1.2 Categorias de Coleções Biológicas

As coleções biológicas também são divididas em categorias. A Fiocruz (2017), classifica as coleções biológicas em quatro grandes categorias: 1) coleção microbiológica; 2) coleção histopatológica; 3) coleção botânica; e 4) coleção zoológica.

1.1.2.1 *Coleção Microbiológica*

Uma coleção microbiológica é aquela que abriga micro-organismos. Esta categoria de coleção biológica tem como principal função a aquisição, preservação, identificação, catalogação e distribuição de micro-organismos autenticados para dar suporte à pesquisa científica, estudos epidemiológicos, bem como ao desenvolvimento e produção de bioprodutos para diagnóstico, vacina e medicamentos, atuando também como provedores de serviços especializados (SILVA; SÁ, 2016).

1.1.2.2 *Coleção Histopatológica*

São constituídas, conforme Nascimento (2015), por espécimes de tecidos biológicos que auxiliam na compreensão dos estados de saúde e de doença em humanos e animais; na relação epidemiológica das doenças e dos ambientes nos quais ocorrem ou ocorreram; num maior conhecimento sobre a evolução das doenças, patógenos, vetores e reservatórios; na reavaliação diagnóstica e no estudo da influência das doenças nos hábitos e costumes da sociedade.

1.1.2.3 *Coleção Botânica*

As coleções botânicas são bancos de materiais (espécimes ou exemplares) vivos ou preservados, de exemplares da flora de uma determinada região ou país, assim como os dados a eles associados (PEIXOTO; MORIM, 2003). São coleções consideradas imprescindíveis para o conhecimento a respeito da biodiversidade e compõem a infraestrutura básica de suporte para o desenvolvimento científico e para a inovação tecnológica (SHEPHERD, 2003).

Para Peixoto (2005), as coleções botânicas têm papel fundamental no inventário da diversidade biológica, pois além do material essencial e indispensável para estudos taxonômicos elas guardam dados que são utilizados em muitos outros ramos da ciência e úteis em políticas de conservação.

As coleções botânicas são classificadas em **coleções vivas** e **coleções preservadas** (PEIXOTO; MORIM, 2003).

1.1.2.3.1 Coleções Vivas

Neste tipo de coleção botânica estão incluídos os jardins botânicos, os arboretos e os bancos de germoplasma.

1.1.2.3.2 Coleções Preservadas

As coleções botânicas preservadas são constituídas pelas palinotecas, herbários, carpotecas, espermatecas e xilotecas.

a) Palinoteca

A palinoteca, de acordo com Coutinho (2018), consiste em uma coleção de lâminas de referência de pólen e esporos de plantas atuais e em um depósito de material testemunho, tendo como principal objetivo a utilização para consultas de comparação de material polínico.

b) Herbário

O herbário é uma coleção científica composta por amostras de plantas secas – coletadas em estado fértil, com flores e frutos – oriundas de diversos ecossistemas e servem como registro e referência sobre a flora de determinada região

(MACHADO; BARBOSA, 2010). O herbário também representa um forte instrumento pedagógico na medida em que permite o intercâmbio de alunos do ensino médio, fundamental e graduandos enfatizando a importância das coleções científicas (PONTAROLO; TARDIVO, 2011).

c) Carpoteca

A carpoteca, de acordo com Rodrigues *et al.* (2002), corresponde a uma coleção de frutos usualmente auxiliar dos herbários, e tem por função básica subsidiar os estudos taxonômicos, ecológicos, fisiológicos, de botânica econômica, etnobotânica, como também de outras áreas do conhecimento científico.

Segundo Magalhães *et al.* (2006), uma carpoteca se constitui numa importante ferramenta para a pesquisa taxonômica, florística, estudos referentes a impactos ambientais, orientando estratégias de manejo e conservação e promovendo a identificação de organismos potencialmente úteis.

d) Espermateca

As coleções de sementes (espermateca, ou sementeca), conforme Silva *et al.* (2018), consistem de um acervo de sementes. Para Lopes (2011), muitos são os modelos de coleções de sementes encontrados, desde coleções de cunho mais científico, como os presentes em bancos de germoplasmas, até coleções meramente ilustrativas, com uma abordagem e apresentação mais artesanal do material biológico utilizadas como fontes de estudo de morfologia e taxonomia vegetal.

e) Xiloteca

Uma xiloteca é uma coleção de amostras de madeiras procedentes de uma ou de diferentes regiões geográficas, que funcionam como referência para identificação de outras madeiras, além disso são fundamentais no estudo da diversidade vegetal por registrar a diversidade de espécies lenhosas em caráter local, regional, nacional ou mundial (FONSECA *et al.*, 2005).

1.1.2.4 Coleção Zoológica

As coleções zoológicas são centros de documentação que mantêm um registro permanente e ordenado de faunas de habitats e regiões diferentes. Estas

coleções são compostas por conjuntos de espécimes inteiros ou partes, preservados para estudo, constituindo amostras de populações naturais (UnB, 2011).

Segundo Ingenito (2014), a classificação de coleções zoológicas mais usada no Brasil foi desenvolvida por Papavero (1994), que considera cinco categorias: 1) **Didática**, utilizada em aulas práticas; 2) **Pesquisa**, visam a pesquisa científica; 3) **Regional**, em que seu acervo provem de áreas geográficas restritas; 4) **Especial**, detentora de material biológico de interesse econômico ou testemunho de levantamentos faunísticos; 5) **Identificação**, possui acervo destinado à realização de identificações taxonômicas.

1.1.2.5 *Coleção Entomológica*

Para Jurberg *et al.* (2014), estas coleções são formadas por conjuntos de armários e contém caixas menores com espécimes de insetos secos alfinetados ou lâminas de montagem definitiva, sendo conservados com substâncias químicas para prevenir o ataque de fungos e outros insetos.

1.1.2.6 *Coleção Ornitológica*

Uma coleção ornitológica é composta por espécimes preservados na forma de peles taxidermizadas, em meio-líquido (álcool 70%), como esqueletos completos ou parciais e, finalmente, como fragmentos (asas, cabeça, cauda e penas), ninhos e ovos, sendo que as coleções brasileiras de aves estão entre as mais significativas do mundo e têm exercido um enorme impacto internacional no desenvolvimento da ornitologia na região Neotropical (PRUDENTE, 2005).

1.2 MARCO LEGAL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS

A ONU, preocupada com a intensificação da crise ambiental global e sua repercussão negativa no que resta de áreas naturais, deliberou oficialmente o ano 2010 como o “Ano Internacional da Biodiversidade” com o intuito de consolidar a questão como prioritária à discussão e ao incremento da CDB, que vigora desde 1992 (VIVIANI, 2013).

1.2.1 **Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**

Esta convenção foi criada em decorrência do intenso debate que foi se formando, notadamente a partir do ano de 1960, em relação ao meio ambiente e a

sua proteção, assim como em relação a sua crescente importância política, legal e econômica (COSTA E SILVA, 1997).

Os objetivos desta convenção, a serem cumpridos de acordo com as disposições pertinentes, são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado (MMA, 2000).

Dentre os programas que dependem dos serviços de coleções biológicas pode-se destacar: Meta da Biodiversidade 2010 (2010 *Biodiversity Target*), Iniciativa Internacional de Polinizadores (*International Pollinators Initiative - IPI*) e Estratégia Global para Conservação de Plantas (*Global Strategy for Plant Conservation - GSPC*).

1.2.1.1 Meta da Biodiversidade 2010 (2010 Biodiversity Target)

A 6ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada em Haia, Holanda, em maio de 2002, determinou, como missão em médio prazo, que os países membros da CDB se comprometem a implementar de forma mais efetiva e coerente os três objetivos da Convenção, para alcançar em 2010 uma redução significativa das atuais taxas de perda da biodiversidade nos níveis global, regional e nacional, que ficou conhecida como a “Meta de 2010”, referendada pela Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Joanesburgo, África do Sul, em setembro de 2002 (MMA, 2007).

1.2.1.2 Iniciativa Internacional de Polinizadores (International Pollinators Initiative - IPI)

Criada na COP da CBD realizada em Nairobi/Quênia, no ano 2000, com o objetivo de promover ações mundiais coordenadas para monitorar o declínio de polinizadores, suas causas e seu impacto nos serviços de polinização, tratar da falta de informações taxonômicas sobre polinizadores, além de medir o valor econômico da polinização e o impacto econômico do declínio dos serviços de polinização e

promover a conservação, a restauração e o uso sustentável da diversidade de polinizadores na agricultura e ecossistemas relacionados (FONSECA *et al.*, 2007).

1.2.1.3 Estratégia Global para Conservação de Plantas (Global Strategy for Plant Conservation - GSPC)

Foi aprovada, de acordo com o JBRJ (2006) na COP, em 19 de abril de 2002 em Haia nos Países Baixos. Tem como o objetivo conter a corrente e continuada perda da diversidade de plantas, fornecendo uma estrutura para facilitar a harmonização entre iniciativas existentes que objetivam a conservação de plantas, para identificar lacunas que careçam de novas iniciativas e promover a mobilização dos recursos necessários à sua preservação.

1.3 LEIS E INSTRUÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS

A nível nacional, coube aos órgãos competentes a criação de lei e Instruções Normativas que incidem sobre as atividades das Coleções Biológicas a partir dos modelos propostos a nível internacional.

Nesse sentido, tem-se a Lei nº 13.123/2015, regulamentada pelo Decreto nº 8.772/2016, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (BRASIL, 2015).

A Instrução Normativa nº 160/2007 do IBAMA, instituiu o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas - CCBIO e disciplinou o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às coleções (IBAMA, 2007a).

Além desses documentos, a Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA - estabeleceu critérios para manejo de fauna e inventários faunísticos e determinou que todo levantamento de fauna deverá conter informação referente ao destino pretendido para o material biológico a ser coletado, com anuência da instituição [coleção biológica] onde o material será depositado (IBAMA, 2007b).

1.4 BREVE HISTÓRICO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS BRASILEIRAS

O Museu Nacional foi a primeira coleção científica brasileira criada por Dom João VI no dia 6 de junho de 1818, onde estavam expressos que a educação, a cultura e a difusão da ciência seriam os objetivos da instituição e que esta deveria funcionar nos moldes dos museus e gabinetes europeus de História Natural, com coleções científicas, bibliotecas, arquivos, laboratórios e exposições (PIRES, 2017).

De acordo com o JBRJ (2008), foi também Dom João VI o criador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em 1808, como Jardim da Aclimação, para preservar as especiarias vindas das Índias Orientais, sendo hoje, uma das mais renomadas instituições de pesquisa em flora do Brasil.

Posteriormente, conforme Costa (2014), foram criadas as coleções científicas do Museu Paraense Emílio Goeldi, fundado em 1866, e que se apresenta como um observador privilegiado da região amazônica, sobretudo no desenvolvimento de pesquisas relacionadas aos campos da zoologia, botânica, arqueologia e antropologia.

A partir desse processo, as coleções biológicas começaram a se difundir e se estabelecer em diversas outras instituições, como universidades e institutos de pesquisa.

1.5 PRINCIPAIS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAZONAS

No Estado do Amazonas, dentre as coleções com número expressivo de exemplares, destacam-se: INPA, a coleção microbiológica do ILMD – Fiocruz/Amazônia e a coleção botânica do IFAM – Campus Manaus/Zona Leste.

1.5.1 INPA

Constitui a maior referência da biodiversidade da Amazônia, representada por suas coleções científicas iniciadas com a criação do Herbário INPA, em 28 de julho de 1954, e têm por finalidade básica manter representantes da biodiversidade amazônica em condições *ex-situ*, seja vivo ou fixado, elaborando e mantendo bancos de dados para fins de pesquisa, sendo o público-alvo dessas coleções pesquisadores e estudantes de pós-graduação, ou seja, a sociedade acadêmica nacional e internacional (INPA, 2015).

1.5.1.1 Coleções Botânicas

As coleções botânicas possuem como primeiro representante o herbário, que conta com mais de 217.000 registros, além das coleções associadas: carpoteca, com cerca de 2.500 frutos e xiloteca. Estas coleções possuem um acervo composto por cerca de 90% representantes da flora Amazônica Brasileira e de outros países da bacia Amazônica, representando, dessa forma, a maior coleção de plantas da Amazônia e o quinto maior herbário brasileiro (INPA ,2015).

1.5.1.2 Coleções Zoológicas

As coleções zoológicas abrigam espécimes de aves, de invertebrados, mamíferos, peixes, recursos genéticos, anfíbios, répteis e informações associadas que retratam todos os grupos de animais presentes na Amazônia e permitem entender sua ocorrência na região, diversidade de espécies, distribuição, variações morfológicas. Além disso, com o advento das tecnologias moleculares, as coleções zoológicas passaram a representar importantes bancos genéticos para estudos taxonômicos, sistemáticos e biotecnológicos (INPA ,2015).

1.5.2 Coleção Microbiológica do ILMD - Fiocruz/Amazônia

As coleções biológicas de acordo com a Fiocruz (2017), foram inseridas no ano de 2001, com apoio da FINEP, como eixo agregador de suas pesquisas e conta com um acervo composto por 600 exemplares de bactérias e 1.200 amostras de fungos de grande importância para pesquisas que beneficiam a saúde humana.

1.5.3 Herbário do IFAM - Campus Manaus - Zona Leste

Este herbário iniciou suas atividades no ano de 2008 e possui uma coleção composta por aproximadamente 6000 exsicatas, com ênfase em espécies da flora vascular amazônica. Suas atividades são voltadas principalmente para estudantes de nível médio (técnico), contribuindo para desmistificar a botânica e os herbários junto ao público jovem e a comunidade em geral (KINUPP, 2015).

1.6 COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CESIT

As coleções biológicas do CESIT armazenam informações da fauna e flora local e regional, sendo constituídas por coleções botânicas (herbário, carpoteca e xiloteca) e coleções zoológicas (entomológica e ornitológica).

1.6.1 **Herbário**

O HERBIT é uma coleção biológica criada oficialmente no ano de 1980, na extinta UTAM, sob a responsabilidade do professor Antônio de Lima Mesquita, contando com a cooperação da doutora Marlene Freitas da Silva, do INPA, com o objetivo de catalogar as espécies amazônicas fornecedoras de madeira (SOUZA; GARCIA, 2017).

1.6.2 **Xiloteca**

A xiloteca é composta por espécies nativas e exóticas do Brasil, tendo seu primeiro registro xilológico datado de 1955. Constitui-se em uma ferramenta para auxiliar os alunos do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal no estudo anatômico da madeira e suas respectivas atribuições (BENTES-FILHO *et al.*, 2017).

1.6.3 **Carpoteca**

A carpoteca foi criada com auxílio prestimoso da professora Melissa Chalco e colaboradores no ano de 2010, através da coleta de 29 frutos, sendo 25 carnosos e 4 secos, diretamente das árvores nas vias públicas do município de Itacoatiara – AM. Também foram revitalizados 16 frutos secos vindos do herbário da UTAM (BRAGA *et al.*, 2011).

1.6.4 **Coleção Entomológica**

Esta coleção foi estruturada em 2014 a partir do suporte financeiro do Programa de Apoio a Organização, Restauração, Preservação e Divulgação das Coleções Biológicas do Estado do Amazonas (FAPEAM). Seu acervo vem sendo formado, a partir de 2013, por materiais coletados durante o desenvolvimento de projetos de pesquisa específicos, além de materiais preparados por discentes do curso de Engenharia Florestal na disciplina de Entomologia Florestal (AMARAL *et al.*, 2016).

1.6.5 **Coleção Ornitológica**

A coleção teve início em julho de 2013 com a coleta de exemplares durante o desenvolvimento de projetos de pesquisas específicos (p. ex. estudos de frugivoria e ecologia florestal). Seu acervo é composto por espécimes representantes da

avifauna local, onde, além de contribuir para a documentação da avifauna local e regional, está relacionada diretamente ao desenvolvimento das pesquisas realizadas no CESIT/UEA, disponibilizando informações para o desenvolvimento de trabalhos científicos dirigidos a áreas correlatas aos seus cursos de graduação (SOARES *et al.*, 2016).

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no CESIT, unidade acadêmica pertencente à UEA.

O CESIT está localizado na Avenida Mário Andreazza, n° 2960, bairro Jardim Florestal, CEP 69.101-603, município de Itacoatiara (Figura 1), no Estado do Amazonas (Figura 2).

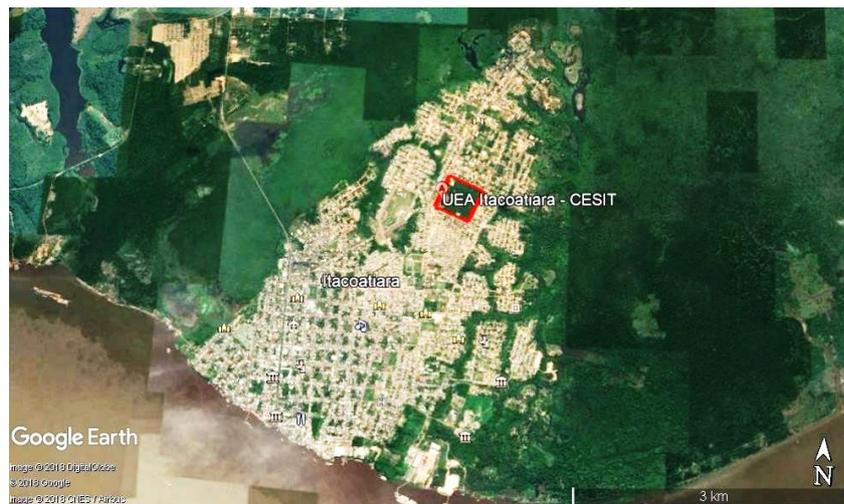


Figura 1: Área urbana do município de Itacoatiara e em destaque o CESIT.
Fonte: Google Earth (2018).

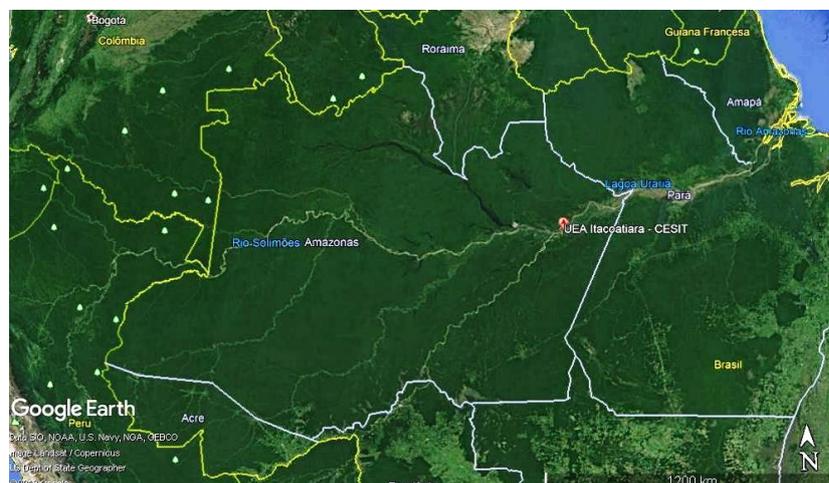


Figura 2: Estado do Amazonas.
Fonte: Google Earth (2018).

2.2 TÉCNICAS DE PESQUISA

Para a coleta e posterior análise dos dados foram utilizadas as seguintes técnicas:

- Pesquisa bibliográfica e documental em livros, jornais, revistas, recortes e plataformas de buscas na rede mundial de computadores;
- Observação direta sistemática que possibilitou a análise minuciosa da coleção e de seus componentes, permitindo anotações e posterior mensuração quantitativa.

As informações coletadas foram transcritas e submetidas à Análise de Conteúdo.

2.3 PROCEDIMENTOS

Inicialmente foi feita a descrição quantitativa do acervo biológico das coleções, composto por coleções botânicas e coleções zoológicas. O herbário (coleção de plantas), a xiloteca (coleção de madeira) e a carpoteca (coleção de frutos) compõem as coleções botânicas; e as coleções zoológicas, por sua vez, são compostas pela coleção entomológica (coleção de insetos) e pela coleção ornitológica (coleção de pássaros) (Figura 3).

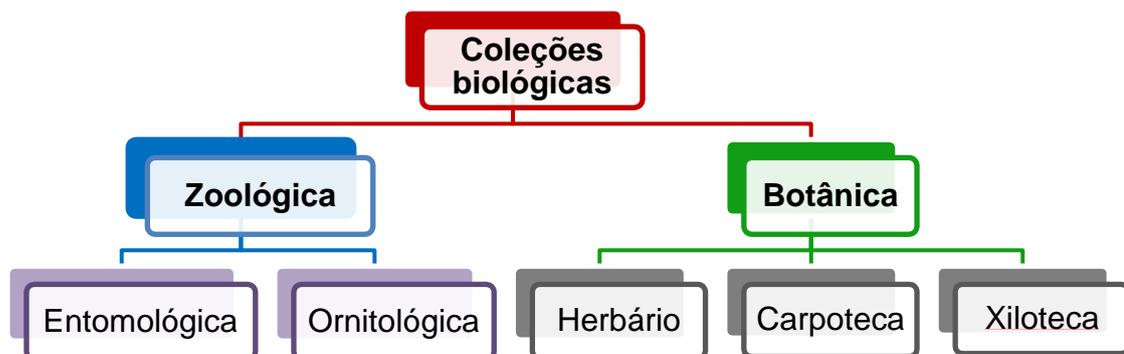


Figura 3: Organograma das coleções biológicas do CESIT.

Neste processo, foram quantificados os elementos constituintes de cada coleção e anotados os dados referentes a cada exemplar (família, gênero, nome científico, nome vulgar, número de tombo, data de incorporação, informações relativas à localidade e outras informações do registro), através de consulta às etiquetas de identificação das amostras e/ou ao livro de tombo, que contém todas as informações referentes a cada elemento incorporado nas coleções.

Todas as informações obtidas foram tabuladas em planilhas eletrônicas, onde também constaram informações referentes as normas a nível internacional que regem os procedimentos adotados em cada coleção.

Paralelo a esta atividade, foi feita a descrição da estrutura física do ambiente onde as coleções estão depositadas, incluindo sua metragem, locais de armazenamento de cada coleção e condições de umidade.

A seguir, realizou-se a categorização dos elementos constituintes de cada acervo de forma a respeitar as particularidades de cada coleção, uma vez que tratam-se de coleções que armazenam diferentes tipos de elementos (zoológicos e botânicos), em que cada uma obedece a um padrão para armazenamento de informação.

Com o processo de categorização, buscou-se conhecer a diversidade de exemplares alojados nas coleções, principalmente de procedência nacional, buscando dessa forma, organizar e armazenar a informação existente sobre a biodiversidade brasileira presente na coleção e principalmente sobre a riqueza e diversidade das espécies do Estado do Amazonas.

A categorização dos exemplares também buscou enquadrar as coleções biológicas em parâmetros voltados para as disciplinas ofertadas no curso de Engenharia Florestal do CESIT. Os parâmetros utilizados para enfatizar assuntos frequentemente abordados no curso foram: classificação de frutos da carpoteca quanto à tipologia em frutos secos e carnosos, classificação das ordens encontradas no herbário quanto ao hábito, onde priorizou-se aquelas que apresentaram representantes classificados como árvores, temas estes frequentemente abordados nas disciplinas de Botânica Geral, Morfologia Vegetal, Taxonomia Vegetal, Tecnologia de Sementes e Viveiros Florestais e outros.

Dessa forma, para as coleções botânicas, as amostras do herbário foram categorizadas quanto ao hábito (forma do vegetal quando adulto), priorizando as ordens vegetais que apresentam algum representante classificado como árvore.

Paralelo a esta atividade, foram categorizadas quanto ao tipo das amostras em: fototeca (coleção de fotos dos vegetais) e exsicatas (amostra de plantas secas fixadas em cartolina), sendo posteriormente classificadas conforme a procedência em internacional ou nacional, e as nacionais classificadas quanto as famílias representativas do Estado do Amazonas e Outros (Figura 4).

A carpoteca foi categorizada quanto à tipologia em frutos em secos ou carnosos, e quanto à procedência, em frutos de origem nacional e internacional (Figura 5).

A xiloteca foi classificada em amostras de procedência internacional ou nacional, sendo que os exemplares de origem nacional foram divididos em espécies do Estado do Amazonas e Outros (Figura 6).

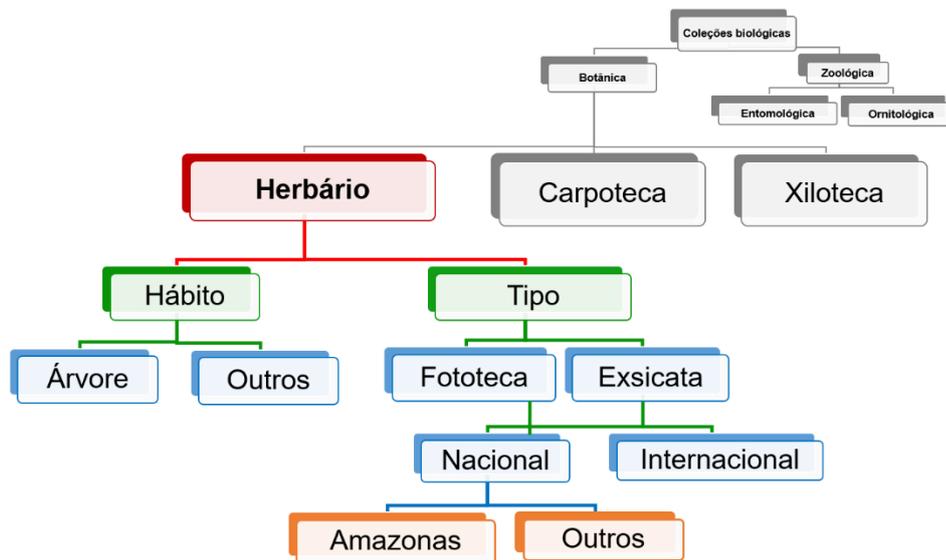


Figura 4: Organograma de categorização do herbário do CESIT.

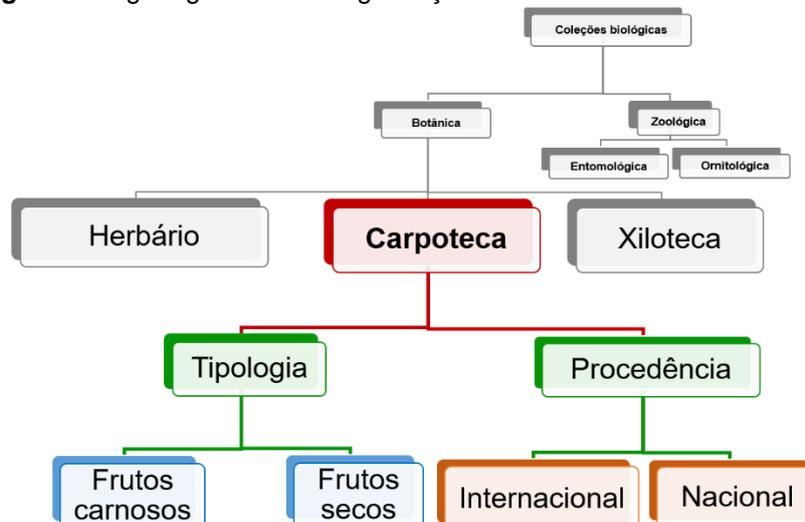


Figura 5: Organograma de categorização da carpoteca do CESIT.



Figura 6: Organograma de categorização da xiloteca do CESIT.

Os elementos que compõem a coleção entomológica foram categorizados em exóticos e nativos. Na categoria nativos, os insetos foram classificados em pragas florestais e Outros (Figura 7).

A classificação da coleção ornitológica também obedeceu a divisão em exóticos e nativos. A categorização das aves nativas foi feita de acordo com seus hábitos alimentares, divididos em: frugívoros, granívoros e Outros (Figura 8).

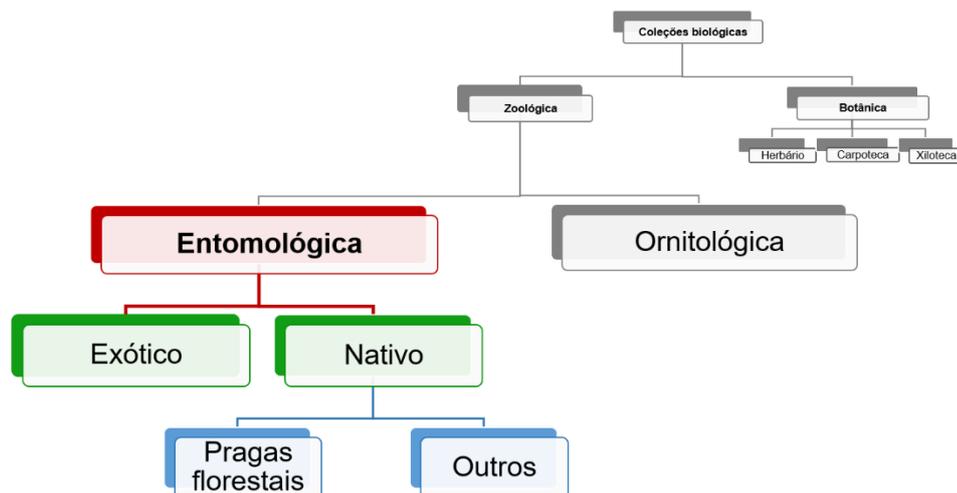


Figura 7: Organograma de categorização da coleção entomológica do CESIT.

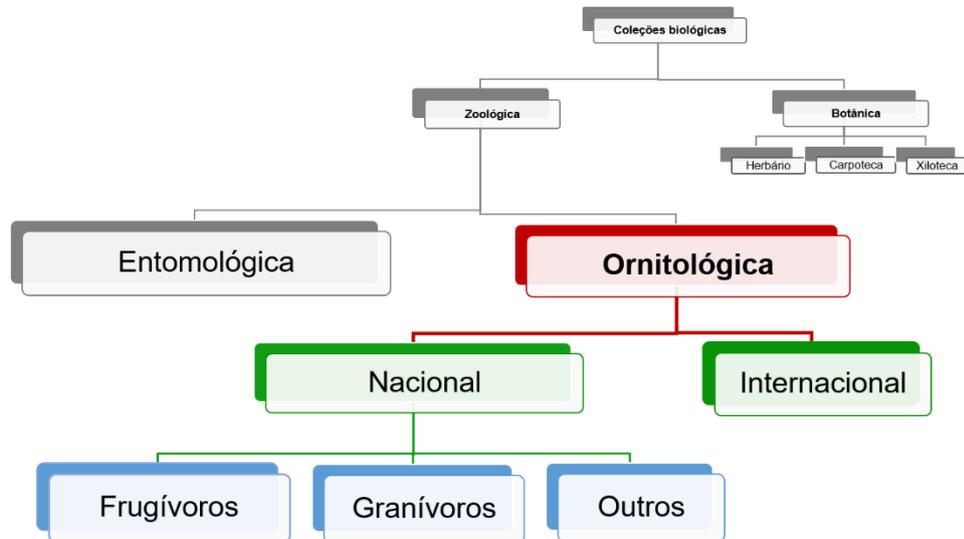


Figura 8: Organograma de categorização da coleção ornitológica do CESIT.

A partir do processo de categorização, foram consultados os livros de tomo de cada coleção para verificar a frequência de incorporação de exemplares desde sua fundação e também suas procedências.

Por fim, para averiguar o quantitativo de trabalhos científicos que abordaram como tema as coleções biológicas do CESIT foram feitas buscas em plataformas eletrônicas tais como: SciELO, ERIC, CAPES, IBICT e a plataforma de busca Google, utilizando-se como palavras-chave: coleções biológicas, coleções botânicas, herbário, carpoteca, xiloteca, coleção entomológica, coleção ornitológica todas acompanhadas do complemento Itacoatiara ou CESIT.

3 RESULTADOS E DICUSSÃO

As coleções biológicas do CESIT estão alocadas em duas salas com dimensões de 56 m². Uma das salas, denominada de sala de Coleções Biológicas, abriga as coleções entomológica, ornitológica, herbário e carpoteca (Apêndice A).

Para preservação das amostras desta sala e manutenção de um ambiente que ofereça condições adequadas no controle de pragas e fungos são utilizados: um desumidificador de ar do tipo Desidrat Plus IV, com a finalidade de manter a umidade do ambiente em torno de 50%; um condicionador de ar, que mantém a temperatura interna constante em 23° C, e para conservação das amostras e combate aos insetos é utilizada cânfora sintética.

Nesta sala também são disponibilizados um computador com acesso à rede mundial de computadores, 12 cadeiras de escritório, 04 mesas de compensado, além de material para confecção de exemplares das coleções armazenadas, tais como cartolinas, potes de vidro, caixas entomológicas e material de expediente.

A xiloteca está armazenada no Laboratório de Anatomia da Madeira do CESIT, (Apêndice B), localizado ao lado da sala de Coleções Biológicas.

Para o armazenamento dos seus exemplares, cada coleção apresenta um número específico de armários, com características distintas, obedecendo às peculiaridades das amostras depositadas e seu quantitativo (Tabela 1).

Tabela 1

Descrição do Local de Armazenamento das Coleções Biológicas

Nº	Coleção	Descrição	Quantidade	Altura (m)	Largura (m)	Espessura (m)
1	Entomológica	Armário de madeira	08	2,45	0,65	0,57
2	Ornitológica	Armário de madeira	06	2,45	0,85	0,75
3	Herbário	Armário metálico	08	2	1,23	0,52
4	Xiloteca	Armário metálico	03	2,05	1,21	0,43
5	Carpoteca – frutos secos	Armário de compensado	01	1,62	0,93	0,48
6	Carpoteca – frutos carnosos	Estante plástico	01	1,38	0,85	0,40

Lopes (2015), ao avaliar o espaço físico do HERBAM, no Estado do Mato Grosso, constatou que sua área totaliza 500m², distribuídos em dois blocos climatizados, dispondo de: sala de coleção (exsicatas, carpoteca), espaço da curadoria, banco de dados, biblioteca, morfologia, almoxarifado de equipamentos, recepção e outro prédio mais antigo que acomoda as coleções acessórias tais como: xiloteca, coleção líquida de flores e de sementes.

3.1 HERBÁRIO

Constatou-se que o herbário conta atualmente com um acervo composto por 4591 exsicatas (Figura 9), armazenadas em sete armários de aço fechados contendo 5 prateleiras cada (Anexo A e A1).

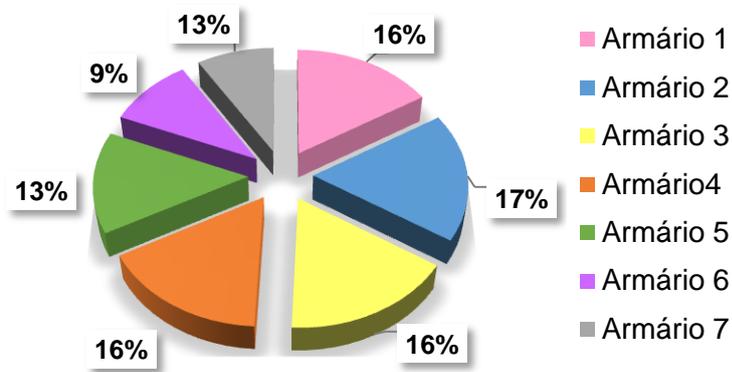


Figura 9: Distribuição de exsicatas em porcentagem por armário.

No armário 2 estão alojados a maior quantidade de exsicatas da coleção, totalizando 788 amostras (17%) e no armário 6 encontram-se acondicionados o menor quantitativo de amostras da coleção, com apenas 422 exemplares (9%).

Mazzocato (2010), ao realizar o processo de revitalização do Herbário “CNPO” da Embrapa Pecuária Sul em Bagé, Rio Grande do Sul, constatou a presença de aproximadamente 1.250 exsicatas de diferentes famílias e gêneros.

O acervo científico do HPBR, no Rio Grande do Sul, de acordo com Zanin e Chaves (2015), conta com aproximadamente 12.000 exsicatas de angiospermas, gimnospermas e pteridófitas, totalizando 220 famílias botânicas registradas.

Após o levantamento, as amostras da coleção foram categorizadas conforme registro no livro de tomo de acordo com a sua tipologia, dividindo-se em exsicatas, duplicatas e fototeca (Tabela 2).

Tabela 2
Análise Quantitativa das Exsicatas

Condição geral	Total
Exsicatas com registro no livro de tombo	4210
Exsicatas sem registro no livro de tombo	18
Duplicata	202
Fototeca	161

Verificou-se que 4210 amostras estão registradas no livro de tombo e as 18 exsicatas restantes encontram-se sem registro, sendo atribuídas em sua maioria a duplicatas que foram incorporadas na coleção, mas que não receberam número de tombo.

As duplicatas, caracterizadas como amostras de uma mesma coleta e que ficam disponíveis para permuta com outros herbários totalizaram 202 exemplares. Além disso, existem 161 registros fotográficos registrados no livro de tombo e devidamente etiquetados que compõem a fototeca (coleção de fotos) da coleção.

As exsicatas analisadas apresentaram espécimes de vegetais que estão distribuídos em 44 ordens (Tabela 3) e 139 famílias baseando-se no sistema *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III) de classificação botânica adotado no herbário.

Tabela 3
Ordens Botânicas Distribuídas por Armário

Armário	Ordens			
1	Piperales	Poales	Zingiberales	Vitales
	Nymphaeales	Alismatales	Celastrales	Ranunculales
	Laurales	Asparagales	Oxalidales	Commelinales
	Magnoliales	Liliales	Saxifragales	Dioscoreales
	Dilleniales	Proteales	Arecales	
2	Malpighiales	Sapindales		
3	Sapindales	Myrtales	Fabales	
4	Fabales			
5	Curcubitales	Lamiales	Rosales	Gentianales
6	Santalales	Ericales	Malvales	Caryophyllales

Tabela 3 - continuação
Ordens Botânicas Distribuídas por Armário

Armário	Ordens			
6	Brassicales			
7	Solanales	Hymenophyllales	Polypodiales	Commelinales
	Asterales	Lycopodiales	Aquifoliales	Cyatheales
	Apiales	Pinales	Boraginales	Selaginellales
	Gnetales	Dioscoreales		

Como observado na tabela 2, o armário 01 possui a maior diversidade de ordens armazenadas, totalizando 19 ordens. A Ordem Fabales armazenada nos armários 3 e 4 possui a maior representatividade da coleção, totalizando 1047 exsicatas. Desse total, 14 amostras pertencem a Família Polygalaceae e 1033 a Família Fabaceae, que se destaca como a família com mais exemplares armazenados na coleção.

Resultado semelhante também foi encontrado por Silva (2015), ao analisar o acervo do Herbário UESC – Bahia, constatando que dentre as famílias mais representativas destacava-se a Família Fabaceae, com 1.505 exsicatas.

Estes resultados corroboram com os dados encontrados por Almeida-Júnior (2015), que destacou a Família Fabaceae como a mais representativas no Herbário MAR, com 889 registros.

Quanto ao hábito das ordens encontradas no herbário, caracterizado como a forma de vida do vegetal quando adulto, foram identificadas 14 ordens (Tabela 4) que possuem algum representante classificado como planta lenhosa.

Tabela 4
Ordens Botânicas Classificadas por Hábito

Ordem	Hábito
Aquifoliales	Arbustos e árvores pequenas
Asparagales	Arbustos pequenos e árvores
Celastrales	Arbustos e árvores pequenas
Fabales	Árvores e arbustos
Gnetales	Arbustos, árvores, lianas e trepadeiras
Lamiales	Ervas e árvores

Laurales

Árvores e arbustos

Tabela 4 - continuação**Ordens Botânicas Classificadas por Hábito**

Ordem	Hábito
Magnoliales	Árvores e arbustos
Malpighiales	Ervas, arbustos, herbáceas e árvores
Oxalidales	Ervas, árvores e arbustos
Proteales	Arbustos e árvores pequenas
Rosales	Arbustos, árvores, lianas e trepadeiras
Sapindales	Arbustos e árvores pequenas

Paralelo à análise quantitativa, foram também identificados e quantificados os problemas do acervo, como as exsicatas em desfalque e os exemplares que possuem número de tombo repetidos (Tabela 5). Para isso, foi utilizado como base o livro de tombo da coleção, no qual o último registro de amostra incorporada consta o número 4324.

Tabela 5**Problemas Identificados no Acervo do Herbário**

Problema	Total
Exsicatas faltando	222
Exsicatas com números repetidos	63

De acordo com os resultados, observou-se que existem 222 exsicatas em desfalque na coleção. Tais exsicatas estão registradas, receberam número de tombo, mas não se encontram no acervo. Foram ainda identificadas 63 exsicatas que possuem números de registro idênticos e que foram atribuídos a amostras de diferentes espécies, localizadas em armários distintos, com informações divergentes na etiqueta.

Quanto à data de coleta das amostras, 3891 exemplares da coleção apresentaram dados relativos ao ano de coleta, que variou de 1954 a 2018 (Figura 10).

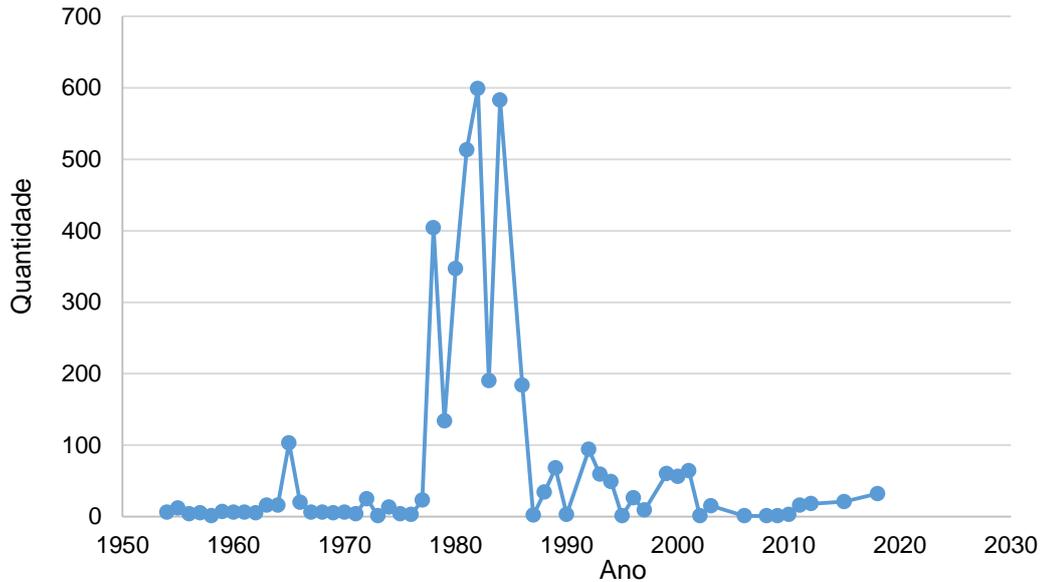


Figura 10: Frequência da coleta de exsicatas do HERBIT.

De acordo com a figura 10, os anos com maior número de coleta foram 1982 e 1984, com a da coleta de 599 e 583 exemplares, respectivamente. A exsicata com data de coleta mais antiga da coleção pertence à Família Musaceae e foi coletada em 17 de agosto de 1954, no Estado do Amazonas, sendo proveniente de doação da coleção de plantas do INPA.

A divisão da frequência de coleta em décadas permitiu maior visualização do número de exemplares incorporados. Dentre os anos de 1954 a 1964 foram coletadas 84 amostras (Figura 11) e dentre os anos de 1965 a 1975 as amostras totalizaram 193 exemplares (Figura 12). Todas essas coletas são anteriores à criação do herbário do CESIT, antigo HITAM, no ano de 1980.

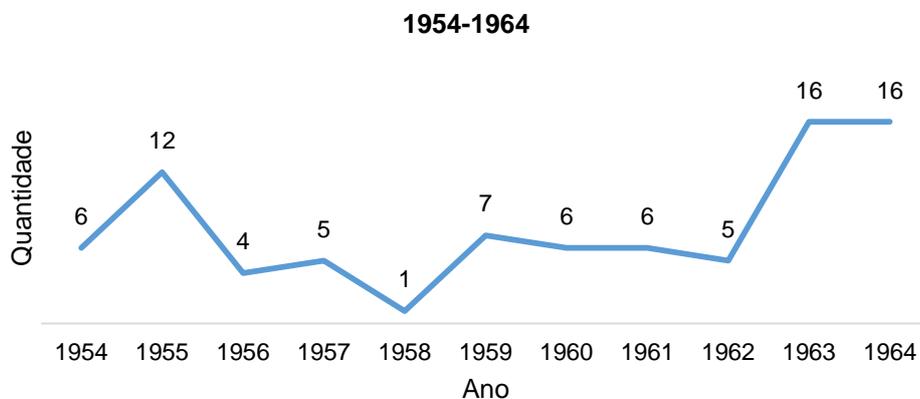


Figura 11: Frequência da coleta de exsicatas de 1954 a 1964.

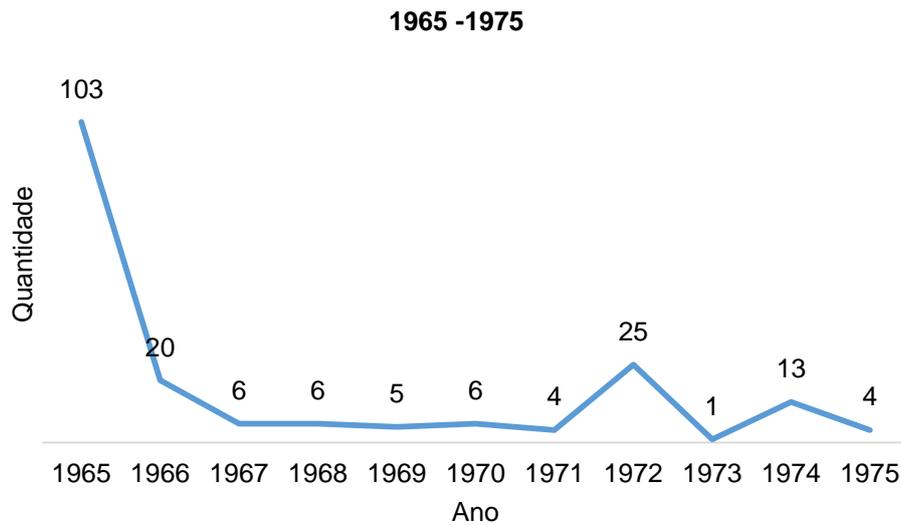


Figura 12: Frequência da coleta de exsicatas de 1965 a 1975.

Entre 1976 a 1986, o herbário alcançou o auge em números de coletas e posteriores incorporações da coleção (Figura 13). Esses resultados são decorrentes de um esforço conjunto para estruturar a coleção em virtude da criação do herbário na década de 80, através da doação de exemplares oriundos de outras coleções e realização de excursões para coleta de espécimes. Nos anos de 1982 e 1984 observou-se o maior número de coleta de material vegetal, totalizando 1182 amostras.

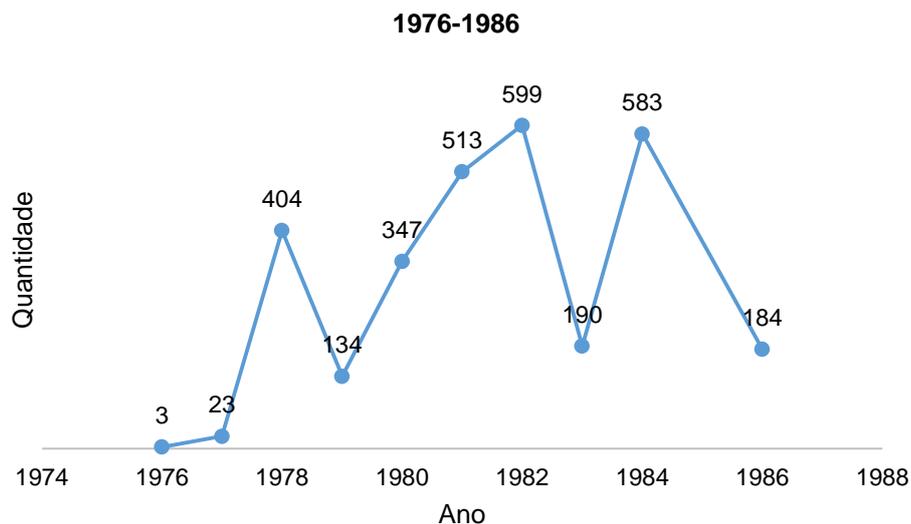


Figura 13: Frequência da coleta de exsicatas de 1976 a 1986.

Ao longo dos 20 anos seguintes, compreendendo o período de 1987 a 1997 (Figura 14) e de 1998 a 2008 (Figura 15), foi coletado um total de 543 exemplares,

destacando-se os anos de 1992 e 2001 como os de maior número de coletas, com 94 e 64 amostras, respectivamente.

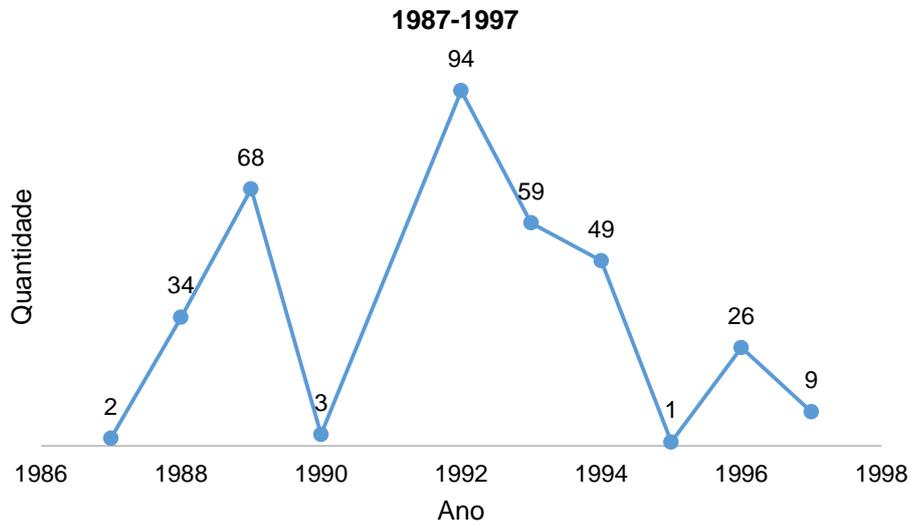


Figura 14: Frequência da coleta de exsicatas de 1987 a 1997.

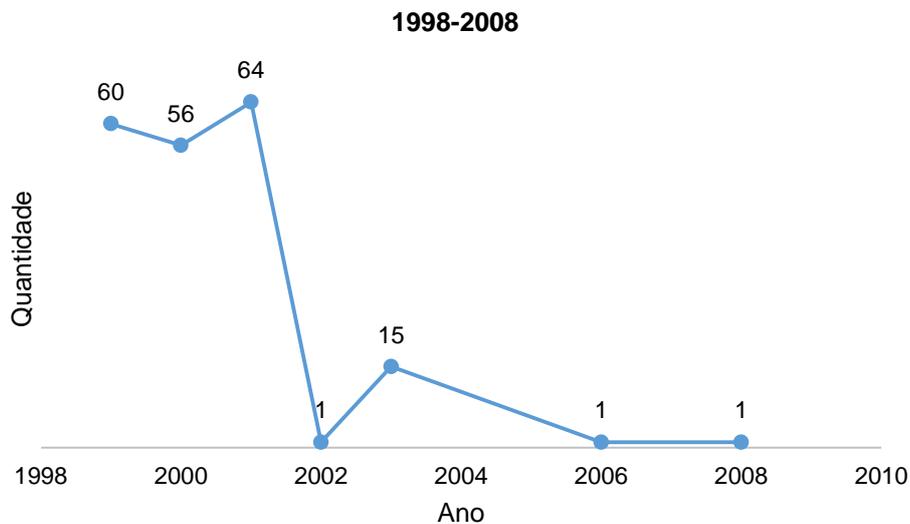


Figura 15: Frequência da coleta de exsicatas de 1998 a 2008.

A partir do ano de 2009, o número de coletas e posterior incorporação das amostras apresentou padrão de crescimento contínuo (Figura 16). Este fato está associado à retomada das atividades no herbário, através de processos de revitalização da coleção, incentivos para incorporação de material botânico e acompanhamento dos exemplares por meio de projetos de iniciação científica e extensão universitária do CESIT.

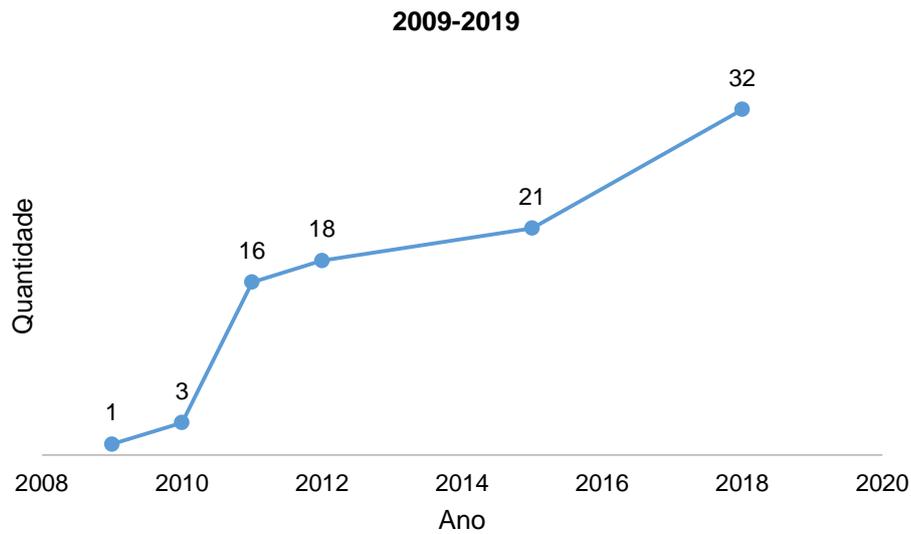


Figura 16: Frequência da coleta de exsicatas de 2009 a 2019.

Quanto à análise da procedência da coleta, 3483 amostras apresentaram dados relativos à localidade, sendo oriundas de quatro países da América do Sul (Figura 17).

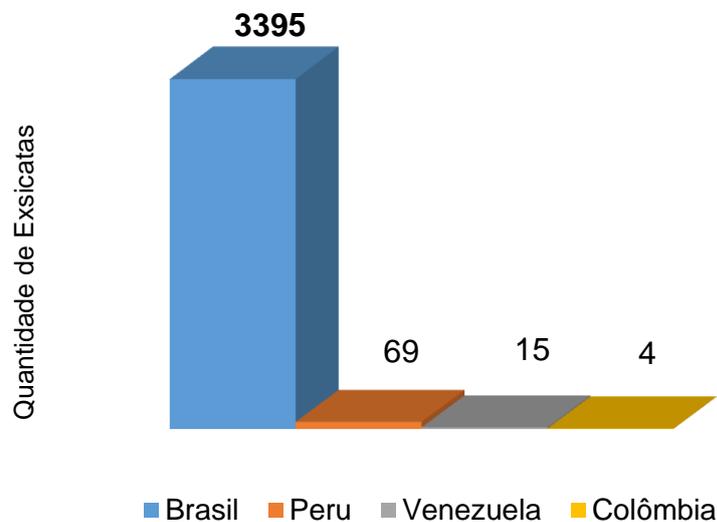


Figura 17: Procedência das amostras do herbário.

Dentre os países encontrados, o Brasil destaca-se por possuir a maior quantidade de exemplares armazenados na coleção, com um total de 3395 amostras. Outros países como Peru, Venezuela e Colômbia complementam a coleção com 88 amostras.

As amostras de procedência nacional abrangem 19 Estados, dos quais o maior quantitativo de coletas tem procedência da Região Norte do país, destacando-se o Estado do Amazonas, com 1847 exsicatas (Tabela 6).

Tabela 6
Procedência de Coleta das Exsicatas no Brasil

Família	Quantidade
Amazonas	1847
Pará	1143
Bahia	235
Mato Grosso do Sul	34
Rio Grande do Norte	26
Pernambuco	25
Acre	22
Mato Grosso	13
Amapá	11
Ceará	10
Minas Gerais	6
São Paulo	6
Paraná	5
Rio de Janeiro	4
Espírito Santo	3
Paraíba	2
Maranhão	1
Roraima	1
Santa Catarina	1
19 Estados	3395

Costa (2016), ao analisar a procedência da coleção do MFS – Pará, constatou que as amostras são, prioritariamente, provenientes de expedições realizadas na região amazônica, incluindo o Estado do Pará, com 12 municípios; e os Estados do Maranhão (6); Amazonas (4) e Amapá (2).

Em onze anos de existência, de acordo com Lopes *et al.* (2018), o acervo do HERBAM, localizado em Alta Floresta (MT), incorporou amostras de 16 Estados brasileiros (MT, PA, AM, RR, RO, AP, MG, SC, SE, AL, CE, MS, PR, SP, BA, RS), destacando-se 37 municípios do MT.

Ao realizar o levantamento no Herbário CNMT, Bortolini *et al.* (2013) constataram que as exsicatas eram provenientes de nove Estados diferentes, destacando-se o Estado de Mato Grosso como o mais representativo.

3.2 CARPOTECA

Com o levantamento realizado foram identificadas 80 amostras de frutos que compõem a carpoteca (Figura 18), sendo que desse total, 49 exemplares correspondem aos frutos carnosos, armazenados em potes de vidro e preservados com a utilização de álcool a 70%; as outras 31 amostras correspondem aos frutos secos, alocados em sacos plásticos (Anexo B e B).

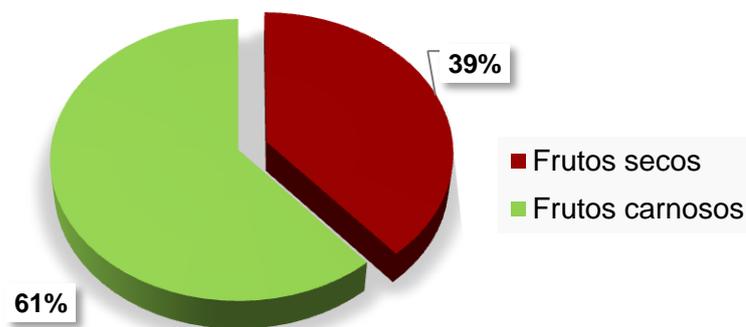


Figura 18: Distribuição de frutos secos e carnosos da coleção.

Dentre os exemplares analisados de frutos secos, todos possuem número de registro. Para os frutos carnosos, apenas 15 exemplares estão registrados e 34 amostras encontram-se sem número de registro.

Martins *et al.* (2011), ao analisarem o acervo da coleção botânica da carpoteca do Herbário Bruno Irving - RS, constataram que a coleção possui 83 amostras diferentes depositadas sendo 74 frutos secos e 9 carnosos.

Quanto à frequência de incorporação de amostras na carpoteca, 72 amostras possuem dados relativos ao ano de coleta, enquanto que 17 amostras não estão datadas. A análise da frequência de incorporação mostrou que dentre os anos de 1977 a 2015 foram incorporadas 72 amostras (Figura 19) tanto de frutos secos, quanto de frutos carnosos.

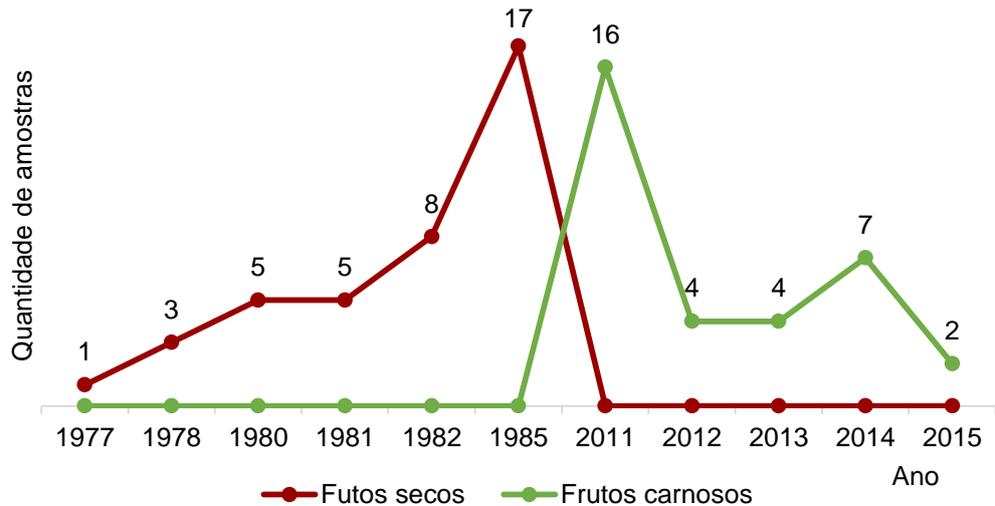


Figura 19: Frequência de incorporação de amostras na carpoteca.

Para os frutos secos, a frequência de incorporação variou entre os anos de 1977 a 1985, destacando-se o ano de 1985 como o ano com maior número de incorporação, totalizando 17 amostras. A frequência de incorporação para frutos carnosos variou entre os anos de 2011 a 2015, no qual o ano de 2011 despontou como o ano com maior número de incorporação, totalizando 16 amostras.

Com relação à procedência das amostras, apenas 69 amostras dispunham de dados relativos à localidade. Desse total, 100% das amostras foram provenientes de coletas realizadas em território nacional (Figura 20).

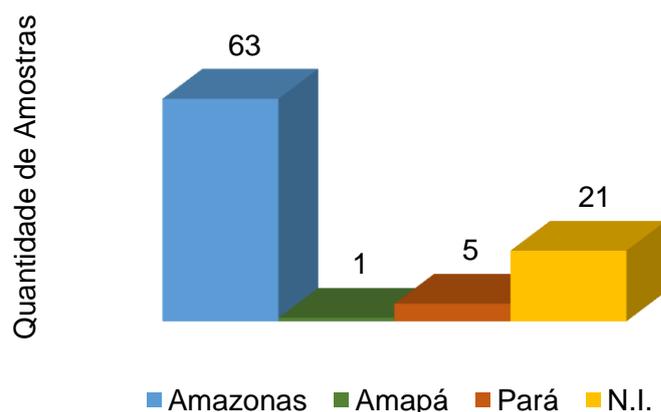


Figura 20: Procedência das amostras da carpoteca.

Conforme a figura 12, todos os Estados pertencem a Região Norte do Brasil, sendo que o maior quantitativo de coletas foi proveniente do Estado do Amazonas, com 63 exemplares armazenados na coleção.

Quanto à identificação botânica, a coleção de frutos do CESIT está associada à coleção de exsicatas obedecendo, portanto, o sistema APG III.

Para os frutos secos, as amostras estão divididas em 18 famílias (Tabela 7). Dentre as famílias com maior representatividade para frutos secos destacam-se: Fabaceae, com 8 exemplares; Caesalpiniaceae, com 6 exemplares; e Lecythidaceae, com 5 exemplares.

Tabela 7

Famílias Botânicas dos Frutos Secos

Família	Quantidade
Annonaceae	2
Bignoniaceae	1
Bombacaceae	1
Caesalpiniaceae	6
Chysobalanaceae	2
Combretaceae	1
Euphorbiaceae	2
Fabaceae	8
Flacourtiaceae	1
Hippocrateaceae	1
Humiriaceae	2
Lecythidaceae	5
Mimosaceae	1
Quiinaceae	1
Rubiaceae	2
Sapindaceae	1
Sterculiaceae	1
Tiliaceae	2

Quanto à identificação botânica para os frutos carnosos, 28 exemplares não possuem identificação botânica e 21 amostras estão identificadas e classificadas em 14 famílias (Tabela 8).

Tabela 8**Famílias Botânicas dos Frutos Carnosos**

Família	Quantidade
Anacardiaceae	1
Arecaceae	1
Bixaceae	1
Chrysobalanaceae	1
Combretaceae	1
Euphorbiaceae	3
Fabaceae	1
Lauraceae	2
Malpighiaceae	3
Malvaceae	1
Myrtaceae	3
Punicaceae	1
Solonaceae	1
Urticaceae	1
N.I.	28

Conforme a tabela 8, dentre as famílias com maior número de indivíduos para frutos carnosos destacam-se Euphorbiaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae, ambas com 3 exemplares incorporados na coleção.

Oliveira, Silva e Abreu (2016), no processo de formação de uma carpoteca no Município de Picos - PI, constataram que dentre as famílias representadas por maior número de espécies destacaram-se: Fabaceae, com 6 espécies; Anacardiaceae, Cucurbitaceae e Euphorbiaceae, ambas com 4 espécies.

3.3 XILOTECA

De acordo com o levantamento realizado foram identificadas 1194 amostras de madeira armazenadas em três armários de aço (Anexo C e C1). Desse total, 252 possuem procedência de coleta a nível internacional, 919 exemplares são de procedência nacional e 23 amostras não possuem registro de procedência (Figura 21).

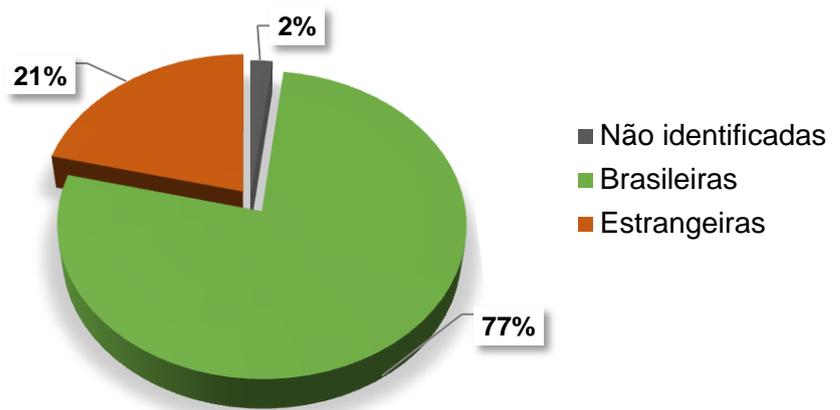


Figura 21: Procedência das amostras da xiloteca.

A xiloteca do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro conforme Forzza *et al.* (2015), foi criada em 1942, reunindo em seu acervo 10.122 amostras e uma coleção de lâminas com 26 mil unidades, das quais muitas são provenientes de amostras doadas por antigas coleções.

Carréra *et al.* (2015), ao analisarem a Xiloteca do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental – PA, constataram que seu acervo é composto por uma coleção de madeiras predominantemente regional, contando com mais de oito mil amostras de madeira sendo 91 famílias, 589 gêneros e 1450 espécies.

A nível de procedência internacional, foram identificadas amostras de madeira originárias de 7 continentes (Figura 22). Dentre os continentes com maior número de amostras na coleção destacam-se a África com 148 amostras, seguido pelo continente americano com 56 exemplares, sendo 27 originários da América do Norte e 29 da América do Sul.

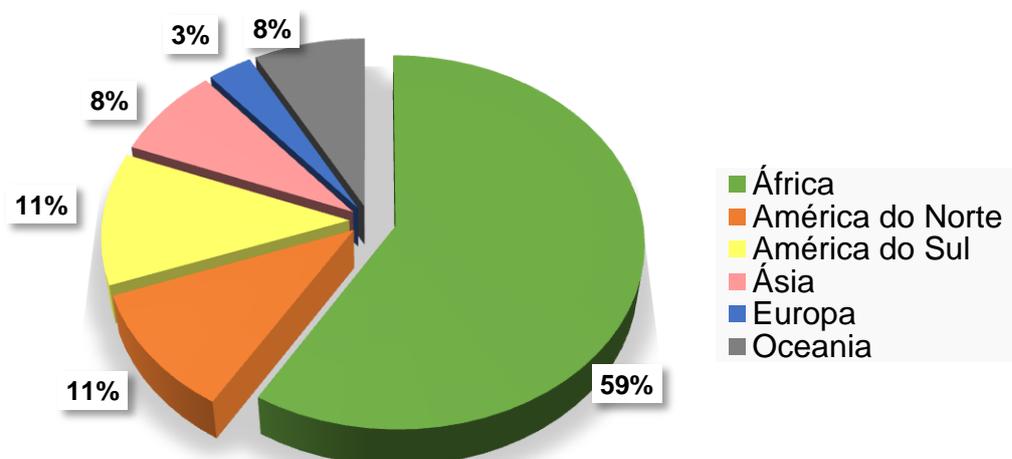


Figura 22: Procedência das amostras de madeira internacionais.

Dentre as amostras de madeira de procedência nacional, 221 amostras apresentaram informações indefinidas quanto à localidade e 698 exemplares foram identificados como oriundos de 14 Estados brasileiros (Figura 23).

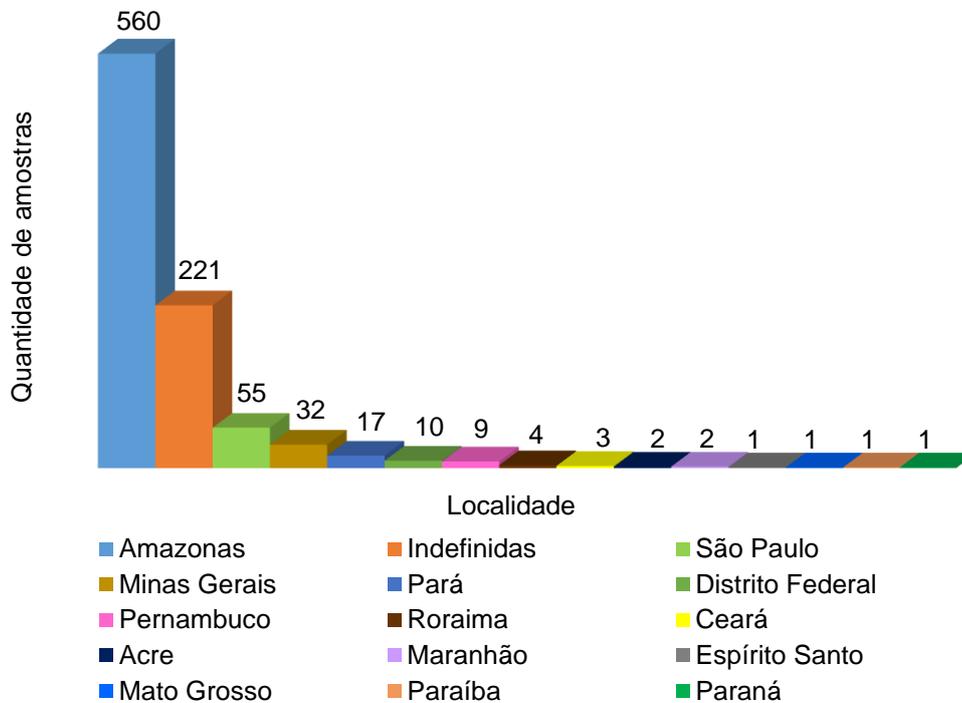


Figura 23: Procedência das amostras de madeira nacionais.

Conforme a figura 23, o Estado que detém o maior número de amostras da coleção é o Amazonas, com 560 exemplares, seguido pelo Estado de São Paulo e Minas Gerais, com 55 e 32 amostras, respectivamente. A maior quantidade de exemplares do Estado do Amazonas é justificada por conta da localização da xiloteca nessa região.

Fonseca *et al.* (2005) corroboram com essa assertiva e destacam que das 7.276 amostras de madeiras existentes no acervo da Xiloteca da Coleção Walter Alberto Egler - PA, quase metade da coleção (3.386 amostras) tem origem no próprio Estado.

Quanto à frequência de incorporação, apenas 707 exemplares da coleção apresentaram dados referentes à data de incorporação, que variou dentre os anos de 1955 a 2000 (Figura 24).

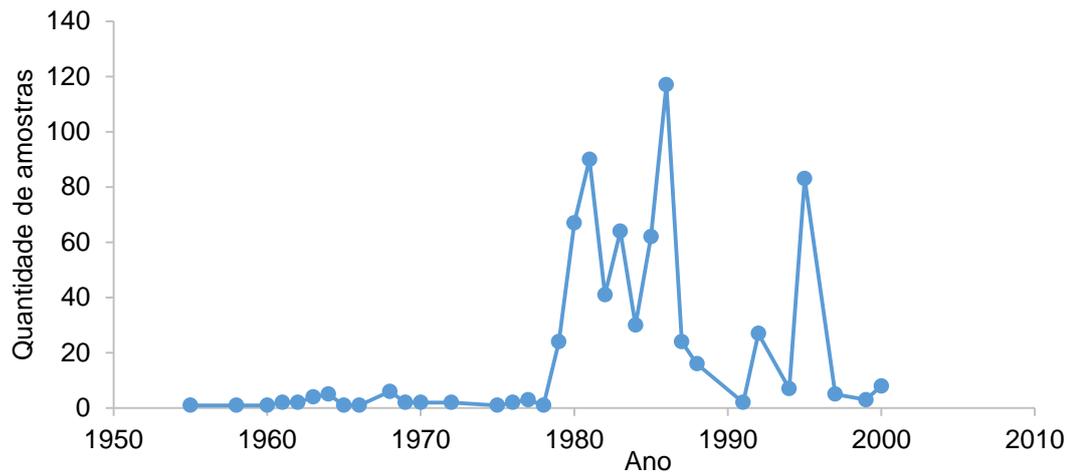


Figura 24: Frequência de incorporação de amostras na xiloteca.

Conforme a figura 24, a maior quantidade de incorporação de exemplares no acervo ocorreu no ano de 1986, totalizando 117 amostras. Valores altos de incorporação de material também são encontrados nos anos de 1981 e 1995 com 90 e 83 amostras respectivamente.

Quanto ao sistema de classificação botânica, as amostras da coleção de madeiras do CESIT estão associadas à coleção de exsicatas e também são classificadas conforme o sistema APG III.

De acordo com o sistema APG III, as amostras da xiloteca estão classificadas em 86 famílias. Dentre as 10 famílias com maior número de amostras na coleção, a Família Fabaceae é a mais representativa, totalizando 360 exemplares (Tabela 9).

Tabela 9

Famílias Botânicas da Xiloteca

Família	Quantidade
Fabaceae	360
Lauraceae	56
Sapotaceae	51
Lecythidaceae	46
Myristicaceae	40
Meliaceae	36
Moraceae	36
Humiriaceae	30
Burseraceae	29
Apocynaceae	28

Do total de amostras oriundas do Estado do Amazonas apenas 558 exemplares apresentaram dados relativos à classificação botânica. Desse total, foram identificadas 54 famílias, sendo que dentre as 10 mais representativas destaca-se a Família Fabaceae, com 129 amostras (Figura 25).

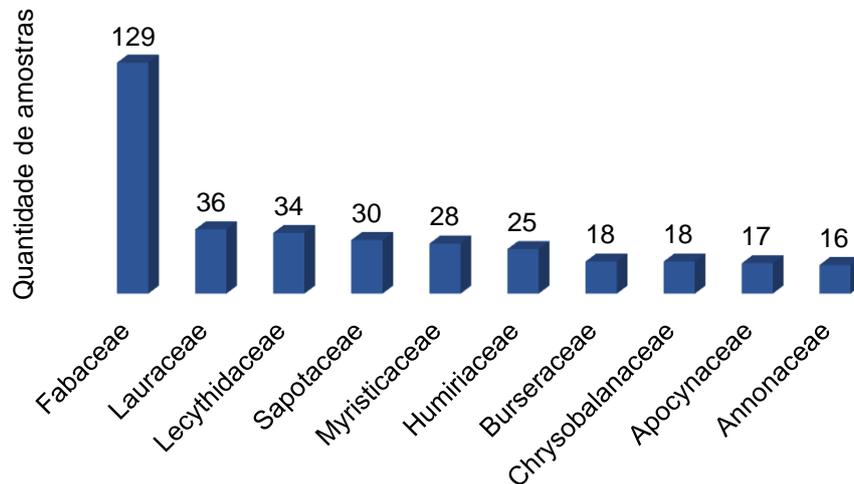


Figura 25: Famílias botânicas mais representativas do Amazonas.
Fonte: Souza (2019).

A Família Fabaceae também foi descrita como a mais representativa por Melo-Júnior *et al.* (2014), na Xiloteca da Coleção Joinvillea (JOlw) – SC, que conta com 2100 amostras de madeiras, sendo as famílias mais representativas em número de amostras: Fabaceae (211), Myrtaceae (181), Rubiaceae (131), Melastomataceae (94), Lauraceae (70), Sapindaceae (64) e Malpighiaceae (55).

3.4 COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA

A coleção entomológica do CESIT encontra-se armazenada em 8 armários de madeira, contendo 23 prateleiras cada, conforme Anexo D e D1.

A identificação dos exemplares é feita principalmente a nível de família, utilizando-se chaves dicotômicas e livros técnicos de referência na área, como a obra *Insetos do Brasil – Diversidade e Taxonomia* da editora HOLOS. Os exemplares encontram-se identificados apenas em nível de família devido à necessidade de especialistas nos diferentes grupos de insetos para uma identificação acurada em níveis taxonômicos inferiores (i.e. subfamília, gênero, espécie).

A ausência de entomólogos especialistas nos diferentes grupos de insetos no

CESIT limita a identificação, organização e conservação das amostras, dessa forma, dados mais acurados relativos à identificação e quantificação de indivíduos por família, subfamília, gênero e espécie não puderam ser analisados.

Pimenta *et al.* (2017) enfatizam a importância da curadoria como um esforço especializado, que tem como função cuidar da manutenção, preservação e catalogação, e, com isso, evitar o desgaste e a perda dos exemplares depositados em uma coleção. Para Ingenito (2014), um grande desafio do curador à frente de sua coleção, é organizar, conservar o acervo e os seus dados para evitar o caos.

3.5 COLEÇÃO ORNITOLÓGICA

As amostras desta coleção encontram-se armazenadas em 6 armários de madeira conforme Anexo E. Cada armário possui um número variado de gavetas devido a ajustes de espaço necessários, por meio da remoção de gavetas ao tamanho dos exemplares da coleção.

A identificação e organização dos exemplares segue a classificação proposta por Piacentini *et al.* (2015), através da elaboração de uma lista comentada das aves do Brasil pelo CBRO.

Os dados relativos desta coleção não puderam ser analisados em virtude da interdição da coleção por tempo indeterminado decorrentes de denúncia apresentada ao Ministério Público Estadual.

3.6 TRABALHOS PUBLICADOS

Através do levantamento de trabalhos publicados que apresentaram como temática as coleções biológicas do CESIT, foram contabilizados 13 trabalhos científicos provenientes de congressos e anais de eventos a nível nacional, regional e local (Tabela 10).

Tabela 10

Trabalhos Científicos Publicados

Nº	Título	Autor (es)	Ano	Plataforma
1	Criação da carpoteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara–CESI/EST/UEA.	BRAGA, José Hamilton de Oliveira <i>et al.</i>	2011	Google
2	Importância da implantação da primeira coleção entomológica para o Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – Universidade do Estado do Amazonas	AMARAL, Adriene de Oliveira <i>et al.</i>	2016	Google
3	Implantação da primeira coleção científica ornitológica da Universidade Do Estado Do Amazonas (UEA) no Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara-AM (UEA).	SOARES, José Carlos Rodrigues <i>et al.</i>	2016	Google
4	Herbário Marlene Freitas da Silva - Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, Universidade do Estado do Amazonas	AMARAL, Adriene de Oliveira <i>et al.</i>	2016	Google
5	Herborização de espécies medicinais oriundas de projetos desenvolvidos na região de Itacoatiara	SOUZA, Cássia Regina Ferreira de; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira.	2017	SciELO
6	Herborização de espécies medicinais oriundas de projetos desenvolvidos na região de Itacoatiara e adjacências	SOUZA, Cássia Regina Ferreira de <i>et al.</i>	2017	Google
7	Análise quantitativa e georreferenciamento das espécies florestais presentes no herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara-CESIT	OLIVEIRA, Gelson Santos <i>et al.</i>	2017	Google
8	Levantamento quantitativo da carpoteca e espermateca do Herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara-CESIT	LIRA-JÚNIOR, Fransi de Oliveira; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira.	2017	Google
9	Diagnóstico das espécies madeiras comerciais na xiloteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas	BENTES, Eber da Silva <i>et al.</i>	2017	Google
10	Herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – HERBIT	SOUZA, Cássia Regina Ferreira de; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira.	2017	Google
11	Diagnóstico da coleção de exsicatas do Herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT	CURSINO, Alícia Monteiro; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira.	2017	Google

Tabela 10 - continuação

Trabalhos Científicos Publicados

Nº	Título	Autor (es)	Ano	Plataforma
12	Levantamento botânico da xiloteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas	CASTRO, Marcellly Cristina Monteiro <i>et al.</i>	2017	Google
13	Levantamento das espécies exóticas do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas	SOUZA, Luciana Bergé de <i>et al.</i>	2017	Google
14	Diagnóstico da Família Burseraceae existente na xiloteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara	SOUZA, Luciana Bergé; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira.	2017	Google

Os trabalhos foram realizados ao longo de seis anos e abordaram as cinco coleções existentes no CESIT. Quanto ao número de publicações/ano, o ano de 2017 contabiliza mais da metade das publicações encontradas, com 10 trabalhos científicos no total.

Quanto ao número de publicações feitas por cada coleção, apresentam maior número de projetos publicados o herbário e a xiloteca com 6 publicações e 4 publicações respectivamente.

A relevância de publicações científicas é destacada por Brofman (2012), como uma forma da sociedade tomar conhecimento dos resultados de um trabalho de pesquisa e o que este representa para a coletividade, de modo a permitir que outras pessoas possam utilizar e avaliar os dados sobre outras visões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância das coleções biológicas para o conhecimento de informações acerca da biodiversidade do nosso planeta, essa pesquisa se propôs, em seu objetivo geral, analisar o acervo das coleções biológicas do CESIT.

A partir dos resultados analisados, observou-se que a maioria das coleções do CESIT encontram-se armazenadas em um espaço físico inapropriado, pois em uma mesma sala, dividem espaço duas coleções botânicas (herbário e carpoteca) e duas coleções zoológicas (ornitológica e entomológica), sendo que cada coleção possui sua particularidade de armazenamento e preservação dos exemplares.

Além disso, o espaço reduzido além de limitar a expansão dessas coleções por meio da introdução de novos exemplares, impossibilita que estas coleções tenham espaço específico para preparo de materiais, necessários para evitar contaminação das amostras armazenadas.

A ausência de uma curadoria para cada coleção particular é um fator que dificulta não somente o armazenamento e acompanhamento adequado dos espécimes, mas principalmente a identificação precisa dos exemplares, o que impossibilita o desenvolvimento do potencial científico e utilização dos dados das coleções.

Para a coleção entomológica, a ausência de curadoria específica, especialmente considerando a dificuldade de identificação e a diversidade da classe Insecta, foi apontada como um dos fatores que limita a correta identificação e manutenção dos exemplares, além do acompanhamento e registro da inclusão de material nesta coleção, o que impossibilitou a análise dos dados.

Nas coleções botânicas, o deslocamento das coleções da capital para o interior do Estado do Amazonas e a falta de acompanhamento contínuo dos acervos, principalmente por uma curadoria específica, ocasionaram perdas e danos dos materiais que comprometeram a análise das amostras em sua totalidade.

A análise da frequência de incorporação e de coleta dos exemplares para as coleções botânicas enfatiza a necessidade de um acompanhamento contínuo, pois a maioria das coleções apresentaram quantidade nula ou reduzida de exemplares incorporados nos últimos 5 anos, com exceção do herbário, fato decorrente de investimentos em projetos de iniciação científica e extensão universitária para

acompanhamento da coleção.

A categorização das coleções em níveis voltados para as áreas abordadas no curso de Engenharia Florestal permitiu observar outras possibilidades de categorização em níveis mais refinados, o que possibilita maior inclusão das coleções nas atividades do curso e utilização do acervo como complemento às aulas teóricas.

Além disso, o número reduzido de trabalhos publicados que abordaram como tema as coleções biológicas do CESIT sugere a realização de novos estudos na área que, além de suprirem a carência de informações relacionadas ao tema, são ferramentas essenciais para difusão do conhecimento e divulgação desses museus históricos para a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-JÚNIOR, Eduardo Bezerra de. Herbário do Maranhão, Maranhão (MAR). **In:** CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66, 2015, Santos. **Anais.** Santos: UFMA, 2015, p. 129-132.

AMARAL, Adriene de Oliveira et al. Importância da implantação da primeira coleção entomológica para o Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – Universidade do Estado do Amazonas. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 31, 2016, Cuiabá. **Anais.** Cuiabá: UFMT, 2016.

AMAZONAS (Estado). Lei nº 2637 de 12 de janeiro de 2001. Autoriza o poder executivo a instituir a Universidade do Estado do Amazonas e dá outras providências. **In:** **Diário Oficial da União**, nº 29626, 05 abr. 2001.

ARANDA, Arion Tulio. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. **In:** SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA, 3, 2014, Santa Teresa. **Anais.** Santa Teresa: SAMBIO, 2014, p. 45-56.

BENTES-FILHO, Eber da Silva et al. Diagnóstico das espécies madeireiras comerciais na xiloteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara da Universidade do Estado do Amazonas. **In:** CONGRESSO AMAZÔNICO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA -ENSINANDO E APRENDENDO CIÊNCIA, 3, 2017, Manaus. **Anais.** Manaus: Faculdade La Salle, 2017.

BRAGA, José Hamilton de Oliveira et al. Criação da carpoteca do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara–CESI/EST/UEA. **In:** SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL, 3, 2011, Itacoatiara. **Anais.** Itacoatiara: UEA, 2011, p. 52-55.

BRASIL. Lei 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. **In:** **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 20 mai. 2015.

BROFMAN, Paulo Roberto. A importância das publicações científicas. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v.17, n. 3, p. 419-421, ju.-set., 2012.

CANHOS, Vanderlei Perez. Informática para biodiversidade: padrões, protocolos e ferramentas. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 2, p. 45 - 47, abr.-jun., 2003.

CARRÉRA, Jéfyne Campos et al. Xiloteca virtual do laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66, 2015, Santos. **Anais**. Santos: UFMA, 2015, p. 359-359.

COSTA, Jéssica Carolina Mendes da. Herbário virtual e universidade: biodiversidade vegetal para ensino, pesquisa e extensão. **Scientia Plena**, Belém, v.12, n. 6, p. 1-11, 2016.

COSTA E SILVA, Eugênio. Breves Considerações sobre o Acesso a Recursos Genéticos e Alguns Assuntos Correlatos. **Associação Brasileira da Propriedade Intelectual-ABPI**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 41-51, 1997.

COSTA, Rafaela Paiva. Carlos Estevão de Oliveira e o Museu Paraense Emílio Goeldi (1930-1945). **História da ciência e ensino**, São Paulo: [S.ed.], v. 10, p. 39-59, 2014.

COUTINHO, Mayrluce Rodrigues et al. A palinoteca como instrumento para consultas, análise e depósito de grãos de polen da Caatinga. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v. 3, n.1, p. 778-778, 2018.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Coleção biológica da Fiocruz Amazônia abriga diversidade de fungos e bactérias da região**. Manaus, 2017. Disponível em:< <https://amazonia.fiocruz.br/?p=1984>> Acesso em: 05 nov. 2018.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Manual de organização de Coleções Biológicas da Fiocruz**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:<https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/vpplr-m-cb-001_manual_de_organizacao_colectoes_da_fiocruz_1.pdf> Acesso em: 05 nov. 2018.

FONSECA, Cristina Neves. et al. **A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: [S.ed.], 2005, v. 1.

FONSECA, Vera Imperatriz et al. A iniciativa brasileira de polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como produtores de serviços ambientais. **Biosci Journal**, v. 23, p. 100-106, nov., 2007.

FORZZA, Rafaela Campostrini et al. Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RB). **Unisanta BioScience**, Santos, v. 4, n. 6, p. 393-398, 2015.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: elaboração e formatação**. 14.ed. Porto Alegre: Brasul, 2006.

GARCIA, Yasmin Mayara de Oliveira; PADILLA, Wendy Judy; TOMAS, Walfrido Moraes. Importância das Coleções Biológicas: Coleção de Referência de Vertebrados da Embrapa Pantanal. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PANTANAL, 4, SEMANA DE BIOLOGIA, 11, 2016, Corumbá. **Anais**. Corumbá: UFMS, p.23, 2016.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Dispõe sobre critérios para manejo de fauna e inventários faunísticos. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 8, 11 de jan. 2007a.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 160, de 27 de abril de 2007. Dispõe sobre o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO) e disciplina o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às coleções. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 82, p. 404-405, 30 abr. 2007b.

INGENITO, Leonardo Ferreira da Silva. Minicurso: Curadoria de Coleções Zoológicas. In: III SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA, 3, 2014, Santa Teresa. **Anais**. Santa Teresa: Museu de Biologia Mello Leitão, 2014, p. 57-68.

INPA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Programa Coleções Científicas Biológicas do INPA**. Manaus, 2015. Disponível em: < <http://portalcolecões.inpa.gov.br/>> Acesso em: 08 dez. 2018.

JBRJ. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Estratégia global para conservação das plantas**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: < http://www.bgci.org/files/All/Key_Publications/gspc_portugues.pdf> Acesso em: 08 dez. 2018.

JBRJ. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < https://aplicacoes.jbrj.gov.br/publica/livros_pdf/200anos.pdf > Acesso em: 08 dez. 2018.

JURBERG, José et al. Coleção Taxonômica. **Vetores da doença de chagas no Brasil: Zoologia: guias e manuais de identificação**. Curitiba, 2014. Disponível em: < <http://books.scielo.org/id/mw58j>> Acesso em: 13 nov. 2018

KINUPP, Valdely Ferreira. **EAFM-Herbário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**. Manaus: IFAM, 2015.

LÍRIO, Elton John de et al. Coleções Zoológicas, Biodiversidade e o novo Instituto Nacional da Mata Atlântica. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA, 5, 2016, Santa Teresa. **Anais**: SIMBIOMA, 2016, p. 49-61.

LOPES, Célia Regina Araújo Soares. Herbário da Amazônia Meridional, Mato Grosso (HERBAM). **Unisanta BioScience**, Santos, v.4, n.6, p.36-39, 2015.

LOPES, Célia Regina Araújo Soares et al. Contribuição do Herbário da Amazônia Meridional à flora do Brasil: 2007-2018. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 69, 2018, Centro de eventos do Pantanal. **Anais**. Cuiabá: Sociedade Botânica do Brasil, 2018.

LOPES, Kilson Pinheiro. **Coleções de sementes**. 2011. Disponível em: <<http://semeandoacaatinga.blogspot.com/2011/04/colecoes-de-sementes.html>> Acesso em: 20 mai. 2019.

MACHADO, Silvia Rodrigues; BARBOSA, Suzana Bissacot. **Herbário Botu “Irina Delanova Gemtchujnicov”** - manual de procedimentos. São Paulo, 2010.

MAGALHÃES, Célio et al. Coleções de Invertebrados do Brasil. Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informação sobre Biodiversidade. In: PEIXOTO, Ariane Luna. et al. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: [S.ed.] 2006.

MAGALHÃES, Célio; SANTOS, José Laurindo Campos dos; SALEM, Júlia Ignez. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 12, p. 294-312, set., 2001.

MARTINS, Samara Gonçalves et al. Carpoteca e espermateca do Herbário Bruno Irving. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, n. 2, 2011, Uruguaiana. **Anais**. Uruguaiana: UNIPAMPA, 2011, p.1-1.

MAUÉS, Márcia Motta. **Informatização do acervo de insetos polinizadores da Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental, Brasil**. Belém: EMBRAPA, 2013.

MAZZOCATO, Ana Cristina. **Revitalização do Herbário “CNPO” da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010.

MELO-JÚNIOR, João Carlos Ferreira de. et al. A xiloteca (coleção Joinvillea – JOlw) da Universidade da Região de Joinville. **Rodriguésia**, Joinville, v. 65, n. 4, p. 157-160, 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade: Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**. Brasília: MMA, 2000.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Metas nacionais da biodiversidade 2010**. Brasília: MMA, 2007.

NASCIMENTO, Danielle Cerri do. **O olhar da museologia para as coleções biológicas: estudo de caso da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: UNIRIO/MAST: 2015. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio), Museu de Astronomia e Ciências Afins, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

OLIVEIRA, Ykaro Richard et al. Carpoteca: ferramenta de ensino em botânica. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 7, 2017, Crato. **Anais**. Crato: Unidade Escolar Landri Sales, 2017, p. 1-14.

OLIVEIRA, Ykaro Richard; SILVA, Paulo Henrique; ABREU, Maria Carolina. Formação de uma carpoteca no Município de Picos, Piauí, Semiárido Brasileiro. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 6, n. 3, p. 26-30, 2016.

PAPAVERO, Nelson. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: coleções, bibliografia, nomenclatura. 2. ed. São Paulo: Unesp, 1994.

PEIXOTO, Ariane Luna et al. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília, 2006.

PEIXOTO, Ariane Luna; MORIM, Marli Piris. Coleções Botânicas: Documentação da Biodiversidade Brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 55, n.3, p. 21-24, jul.-set., 2003.

PEIXOTO, Flávio Luna. **O processo de informatização de herbários: estudo de caso**. Rio de Janeiro: ENBT, 2005. Dissertação (Mestrado em Botânica), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, 2005.

PIACENTINI, Vitor de Queiroz et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee /Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Brasileira de Ornitologia**. [S.l.], V. 23, n. 2, p. 91-298, jun., 2015.

PIMENTA, Alessandro Licurgo et al. A importância da curadoria de Coleções Zoológicas do subfilo *Vertebrata* para a comunidade científica. **Presença**, 2, p. 17-34, ago., 2017.

PIRANI, José Rubens. **Sistemática**: tendências e desenvolvimento incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área. [S.l.]: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005.

PIRES, Débora de Oliveira. **200 anos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: [S.ed.], 2017.

PONTAROLO, Alana Régia; TARDIVO, Rosângela Capuano. As coleções biológicas como instrumento de educação e conservação da biodiversidade do planeta. In. ENCONTRO CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA UEPG, 9, 2011, Ponta Grossa. Anais. Ponta Grossa: UEPG-CONEX, 2011.

PRUDENTE, Ana Lúcia da Costa. **Coleções Brasileiras de Vertebrados**: estado-da-arte e perspectivas para os próximos dez anos. Belém: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005.

RODRIGUES, Silvana Tavares et al. **Acervo do Herbário Ian**: Carpoteca. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

SiBBr. Sistema de Informação sobre a biodiversidade brasileira. **Grandes acervos nacionais**. [S.d.]. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/areas/index.php?area=colecciones&subarea=grandes-acervos-nacionais>> Acesso em: 20 mai. 2019.

SILVA, Amanda Alves et al. Implantação de uma coleção de sementes de espécies florestais no IF goiano - Campus Iporá: coleta, descrição e armazenamento. **In**. CONGRESSO ESTADUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IF GOIANO, CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CAMPUS RIO VERDE E SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IF GOIANO, 7, 2018, Rio Verde. **Anais**. Rio Verde: IFG-CI, 2018.

SILVA, Luiz Alberto Mattos. Herbário Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Bahia. **Unisanta BioScience**, Santos, v. 4, n. 6, p. 484-487, 2015.

SILVA, Manuela da; SÁ, Magali Romero. Coleções vivas: as coleções microbiológicas da Fundação Oswaldo Cruz. **Museologia & Interdisciplinaridade**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 9, p. 157-169, jan.-jun., 2016.

SHEPHERD, George J. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**: plantas terrestres. Campinas: UNICAMP, 2003.

SOARES, José Carlos Rodrigues et al. Implantação da primeira coleção científica ornitológica da Universidade Do Estado Do Amazonas (UEA) no Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara-AM (UEA). **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 31, Cuiabá. **Anais**. Cuiabá: UFMT, 2016.

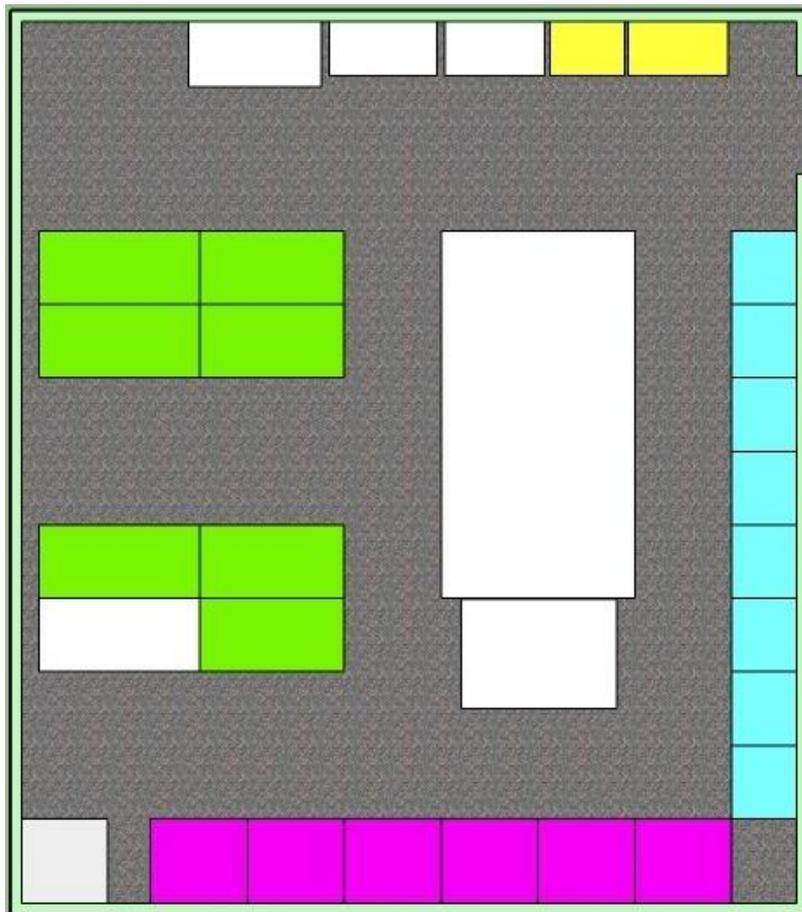
SOUZA, Cássia Regina Ferreira de; GARCIA, Deolinda Lucianne Ferreira. Herbário do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara - HERBIT. **In**. SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL CESIT/UEA, 7, 2017, Itacoatiara. **Anais**. Itacoatiara: CESIT, 2017.

UnB. Universidade de Brasília. **Coleções do Departamento de Zoologia**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.zoo.unb.br/>> Acesso em: 20 mai. 2019.

VIVIANI, Atílio N. **Política e participação na Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO). Programa de mudança Social e Participação Política da Escola de Artes, Ciências e Humanidade da Universidade de São Paulo**. São Paulo: USP: 2013. Dissertação (Mestrado em Mudança Social e Participação Política), Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2013.

ZANIN, Elisabete Maria; CHAVES, Ângela Skzypek. Herbário Padre Balduino Rambo, Rio Grande do Sul (HPBR). **In**: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66, 2015, Santos. **Anais**. Santos: UFMA, 2015, p. 261-264.

APÊNDICE A - Croqui da sala das coleções biológicas

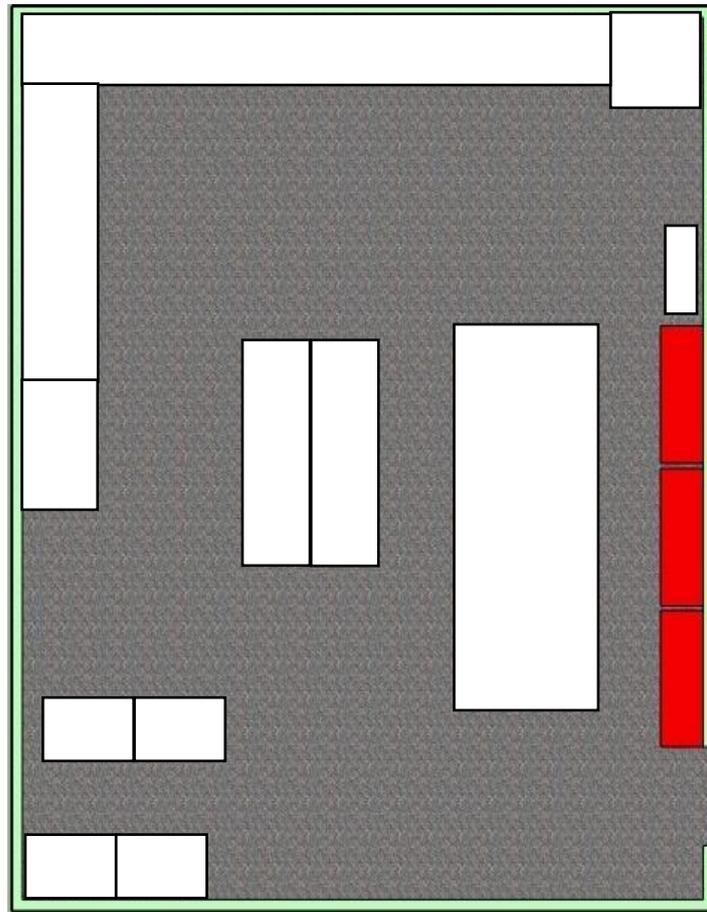


Fonte: Santos (2019).

Legenda

- Herbário
- Carpoteca
- Coleção entomológica
- Coleção ornitológica
- Móveis

APÊNDICE B – Croqui do Laboratório de Anatomia da Madeira



Fonte: Santos (2019).

Legenda

- Xiloteca
- Móveis e bancadas

ANEXO A - Exsicatas



ANEXO A1 - Organização das exsicatas nos armários conforme o APG III



ANEXO B - Frutos secos



ANEXO B1 - Frutos carnosos



ANEXO C - Amostras de madeira da xiloteca



ANEXO C1 - Armários da xiloteca



ANEXO D - Amostras da coleção entomológica



ANEXO D1 - Armários da coleção entomológica.



ANEXO E - Armários da coleção ornitológica



ÍNDICE

INTRODUÇÃO	14
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
1.1 COLEÇÕES BIOLÓGICAS	17
1.1.1 Tipos de Coleções Biológicas	17
1.1.2 Categorias de Coleções Biológicas	18
1.1.2.1 <i>Coleção Microbiológica</i>	18
1.1.2.2 <i>Coleção</i>	<i>Histopatológica</i> 18
1.1.2.3 <i>Coleção Botânica</i>	19
1.1.2.3.1 <i>Coleções</i>	<i>Vivas</i> 19
1.1.2.3.2 <i>Coleções Preservadas</i>	19
1.1.2.4 <i>Coleção</i>	<i>Zoológica</i> 20
1.1.2.5 <i>Coleção Entomológica</i>	21
1.1.2.6 <i>Coleção Ornitológica</i>	21
1.2 MARCO LEGAL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS	21
1.2.1 Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB	21
1.2.1.1 <i>Meta da Biodiversidade 2010</i>	22
1.2.1.2 <i>Iniciativa Internacional de Polinizadores.....</i>	22
1.2.1.3 <i>Estratégia Global para Conservação de Plantas.....</i>	23
1.3 LEIS E INSTRUÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS	23
1.4 BREVE HISTÓRICO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS BRASILEIRAS	23
1.5 PRINCIPAIS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAZONAS ..	24
1.5.1 INPA	24
1.5.1.1 <i>Coleções Botânicas</i>	24
1.5.1.2 <i>Coleções Zoológicas</i>	25
1.5.2 <i>Coleção Microbiológica do ILMD - Fiocruz/Amazônia.....</i>	25
1.5.3 <i>Herbário do IFAM - Campus Manaus - Zona Leste</i>	25
1.6 COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CESIT	25
1.6.1 Herbário	25
1.6.2 Xiloteca	26
1.6.3 Carpoteca	26

1.6.4	Coleção Entomológica	26
1.6.5	Coleção Ornitológica	26
2	METODOLOGIA	27
2.1	LOCAL DE ESTUDO	27
2.2	TÉCNICAS DE PESQUISA	28
2.3	PROCEDIMENTOS	28
3	RESULTADOS E DICUSSÃO	33
3.1	HERBÁRIO	34
3.2	CARPOTECA	43
3.3	XILOTECA	46
3.4	COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA	50
3.5	COLEÇÃO ORNITOLÓGICA	51
3.6	TRABALHOS PUBLICADOS	51
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	62
	ANEXOS	64